



Proyecto de: AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE  
EMBOTELLADO DE AGUA  
MINERAL Y FABRICACIÓN DE  
ENVASES DE PLÁSTICO

Propiedad: LANDS AND BUILDINGS, S.L.

Situación: PARCELAS 37, 41, 52, 53, 55 y  
6907 DEL POL. 102 EN EL T.M. DE  
PALACIOS DE LA VALDUERNA 24764 (LEÓN)

Enero de 2021

**NAVAMUEL Ingeniería, s.l.**

David Navamuel Fernández, Ingeniero Agrónomo.

david@ingnavamuel.com 606 948 235



Proyecto de: AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE  
EMBOTELLADO DE AGUA  
MINERAL Y FABRICACIÓN DE  
ENVASES DE PLÁSTICO

Propiedad: LANDS AND BUILDINGS, S.L.

Situación: PARCELAS 37, 41, 52, 53, 55 y  
6907 DEL POL. 102 EN EL T.M. DE  
PALACIOS DE LA VALDUERNA 24764 (LEÓN)


Enero de 2021

**NAVAMUEL Ingeniería, s.l.**

David Navamuel Fernández, Ingeniero Agrónomo.

Se puede consultar la autenticidad y el alcance de este documento en [www.agronomoscentro.org](http://www.agronomoscentro.org)

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021

 Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

Nº 114631  
Fecha 18/02/2021

Col: NAVAMUEL FERNANDEZ, DAVID - 3358  
- david@ingnavamuel.com 606 948 235

VISADO

CLAVE  
SERR-BYBEH8

Pag. 1 de 957

OBJETO DEL VISADO. Los extremos del trabajo profesional que han sido sometidos al control colegial son los siguientes:  
La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.  
La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable al trabajo del que se trate.  
RESPONSABILIDAD COLEGIAL. En los casos de daños derivados del trabajo profesional visado, de los que resulte responsable el profesional autor del trabajo, el Colegio responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este Colegio al visar el trabajo y que guarden relación directa con los elementos que han sido objeto de control colegial en este visado.



# **AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO**

**Propiedad: LANDS AND BUILDINGS, S.L.**

**Situación: PARCELAS 37, 41, 52, 53, 55 y 6907 DEL POL. 102  
EN EL T.M. DE PALACIOS DE LA VALDUERNA 24764 (LEÓN).**

**NAVAMUEL Ingeniería, s.l.**

David Navamuel Fernández, Ingeniero Agrónomo, Colegiado 3358

david@ingnavamuel.com 606 948 235



Proyecto de:

**AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICOS.**

Propiedad: **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**

Situación: **PARCELAS 37, 41, 52, 53, 55 y 6907 DEL POL. 102 EN EL T.M. DE PALACIOS DE LA VALDUERNA 24764 (LEÓN).**

Enero de 2021

**NAVAMUEL Ingeniería, s.l.**

Juan Pedro Navamuel Esperanza, Ingeniero Industrial. Colegiado 11.222.

david@ingnavamuel.com 606 948 235

pedro@ingnavamuel.com 607 719 823

# **\* \* \*    I N D I C E    G E N E R A L    \* \* \***

## **\*    M E M O R I A    T É C N I C O    D E S C R I P T I V A .**

### **- GENERALIDADES.**

- 1    Antecedentes
- 2    Objeto del proyecto
- 3    Propiedad
- 4    Emplazamiento y características de la parcela
- 5    Programa de necesidades
- 6    Soluciones adoptadas
- 7    Cuadro de superficies
- 8    Cumplimiento de la normativa urbanística
- 9    Reglamentación y normativa aplicable
- 10   Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación
- 11   Condiciones de accesibilidad
- 12   Energía
- 13   Detalles constructivos

- ANEXO DE ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO.
- ANEXO DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.
- ANEXO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- ANEXO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- ANEXO DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- ANEXO SOBRE CUMPLIMIENTO DE R.D. 1627/1997.
- ANEXO DE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

### **- CONSIDERACIONES FINALES.**


## **\*    P L I E G O    D E    C O N D I C I O N E S .**

## **\*    M E D I C I O N E S    Y    P R E S U P U E S T O .**



**\* PLANOS :**

<i>Denominación de Plano</i>	<i>Número</i>	<i>Hojas</i>
SITUACIÓN	2020-037-A001	1
EMPLAZAMIENTO	2020-037-B001	1
PLANTA DE CIMENTACIÓN	2020-037-C001	1
DETALLES DE CIMENTACIÓN	2020-037-C002	1
PLANTA DE PLACAS DE ANCLAJE	2020-037-C003	1
DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE	2020-037-C004	1
PLANTA RED EQUIPOTENCIAL	2020-037-C005	1
PLANTA RED SANEAMIENTO	2020-037-C006	1
DETALLES DE SANEAMIENTO	2020-037-C007	1
PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES	2020-037-D001	1
PLANTA DE DISPOSICIÓN DE PALETS	2020-037-D002	1
ESTRUCTURA - PLANTA DE PILARES	2020-037-E001	1
ESTRUCTURA CUBIERTA	2020-037-E002	1
ESTRUCTURA - DETALLE DE CERCHAS	2020-037-E003	1
ESTRUCTURA - DETALLE DE PÓRTICOS	2020-037-E004	1
ESTRUCTURA - SECCIONES	2020-037-E005	1
PLANTA DE CUBIERTA	2020-037-E006	1
PLANTA DE ALUMBRADO	2020-037-F001	1
ESQUEMA UNIFILAR GENERAL	2020-037-F002	1
ESQUEMA UNIFILAR NUEVA INSTALACIÓN	2020-037-F003	1
PLANTA PCI	2020-037-F004	1
PLANTA PCI - SECTORIZACIÓN Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	2020-037-F005	1
PLANTA DE MAQUINARIA	2020-037-F006	1
ALZADOS	2020-037-G001	1
SECCIONES	2020-037-G002	1
SECCIONES AMPLIACIÓN - CERCHAS	2020-037-G003	1
SECCIONES AMPLIACIÓN - PÓRTICOS	2020-037-G004	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

# MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA

## 1.-ANTECEDENTES.

La sociedad **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**, con C.I.F. B-80/499825, y con Domicilio en Vía de la Plata s/n. Palacios de la Valduerna (León), dispone de una Industria de embotellado de agua mineral y fabricación de envases en unos terrenos de su propiedad donde existe un manantial de agua declarada mineral en el paraje conocido como “La Juncal”, concretamente en la parcela 55 del polígono P-102 del T.M. de Palacios de la Valduerna –León-. Esta sociedad, explota desde el año 2006 dicho manantial, para lo cual construyó hace unos 14 años sus actuales instalaciones, en las que embotella el agua bajo el nombre comercial de Agua del Teleno. Estas instalaciones se ampliaron en el año 2010, aumentando la zona de almacenamiento de agua embotellada y paletizada, construyendo el que llamamos Almacén I. En el año 2012 y ante la necesidad de disponer un guarda de forma permanente en las instalaciones, construyó la vivienda del guarda. En el año 2016, tuvo la necesidad de realizar otra ampliación de su zona de almacenamiento de agua ya embotellada y paletizada, y construyó el denominado Almacén II. Finalmente en el año 2020 construyó un almacén de 260 m2. para materiales auxiliares.


Actualmente y tras aumentar la demanda de agua mineral, especialmente en periodos veraniegos, tiene la necesidad de ampliar sus almacenes de agua mineral embotellada y paletizada, pretendiendo la construcción de dos naves más, una para almacén de agua en sí, y otra para aumentar el almacenamiento de materiales auxiliares (partes de máquinas, repuesto, consumible de máquinas y otros elementos), para lo que se ha quedado pequeño el almacén recién construido. Por tanto dispone de la necesidad de construir dos naves industriales de algo más de 3.000 m2. para almacén de agua y otra de 370 m2. aproximadamente para materiales auxiliares.

Las naves se construirán junto a las ya existentes, por el lado este.

Para la nave de almacenamiento de palet de agua embotellada y paletizada se requiere una nave de gran altura, ya que se pretende instalar un sistema semiautomático de carga y descarga de estanterías, que requiere almacenamiento en altura para dotar al sistema de todas sus capacidades. De igual forma, las calles de estanterías de almacenamiento han de ser suficientemente profundas para que el sistema tenga la productividad adecuada. Se estima que la profundidad deberá ser de aproximadamente 3 veces la altura. Este sistema semiautomático, que se pretende instalar será semejante al sistema de Mecalux Pallet Shuttle de carros automáticos de entrada y salida de palet, gestionados por un sistema central informatizado que realiza la gestión inteligente del almacenamiento.

Para almacenar elementos auxiliares de máquinas del proceso de llenado, no siendo por tanto un elemento que intervenga directamente en el proceso industrial de llenado de agua mineral. Se trata en resumen de un almacén provisional de partes de máquinas. Esta construcción se sitúa en la zona oeste de la parcela, paralela a la nave principal y separada unos 9,30 m. de la nave principal.

Será el Ayuntamiento de esta localidad el que otorgará la respectiva Licencia de Obras, previa aprobación de este proyecto por parte de los Servicios Técnico y su gestión a la Consejería correspondiente de la Junta de Castilla y León para obtener la Calificación Urbanística previa a la concesión definitiva de licencia de obra.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Para materializar las decisiones tomadas por esta empresa, en su parte de instalaciones y edificios industriales, ha encargado al Ingeniero Agrónomo que suscribe la redacción del presente proyecto técnico.

En la construcción de estas nuevas naves almacén, se atenderá a la normativa vigente, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos Reglamentos.

## 2.-OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene como finalidad la descripción de todos y cada uno de los elementos que componen la construcción de estas dos naves industriales, destinada a almacén de auxiliares II y almacén de agua embotellada y paletizada, perteneciente a una industria ya existente de embotellado de agua mineral y fabricación de sus envases de plástico, estableciendo las bases técnicas y de seguridad que deben reunir para su puesta en funcionamiento.

Se pretende con ello la obtención de los permisos necesarios para la posterior construcción de la citada edificación de acuerdo con la Normativa establecida.

## 3.-PROPIEDAD.


Se redacta el presente proyecto por encargo de la sociedad **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**, con C.I.F. B-80/499825, y con Domicilio Social en Vía de la Plata s/n. Palacios de la Valduerna (León).

## 4.-EMPLAZAMIENTO Y CARÁCTERÍSTICAS DE LA PARCELA.

Se trata de varias parcelas de suelo rústico, que ya pasaron el correspondiente trámite de calificación urbanística en el momento de la construcción de las actuales instalaciones industriales.

La industria a ampliar se ubica en las parcelas 55 y 6907, del Polígono P-102 en el T.M. de Palacios de la Valduerna –LEÓN-, así como las parcelas adquiridas recientemente, situadas también en el polígono Nº 102, con los números 37, 41, 52 y 53, con las siguientes referencia catastrales y superficies:

Ord.	Denominación	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Superficie (m2)
1	Terreno inicial 1	24110A102069070000FZ	102	6907	31.885
2	Edificación sobre terreno inicial 1	001340100TM59B0001UE			5.289
3	Terreno inicial 2 (Captación). Terreno	24110A102000550000FX	102	55	12.600
4	Caseta de bombas	24110A102000550001GM	102	55	20
5	Terreno adquirido reciente	24110A102000370000FY	102	37	1.655
6	Terreno adquirido reciente	24110A102000410000FG	102	41	4.677
7	Terreno adquirido reciente	24110A102000520000FK	102	52	5.085
8	Terreno adquirido reciente	24110A102000530000FR	102	53	4.252

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Superficie  
TOTAL de  
TERRENOS (m2)

**65.463**

Por tanto la superficie total de estas dos parcelas es de **65.463 m<sup>2</sup>**.

Actualmente, la parcela cuenta con suministro eléctrico en media tensión y acometidas a la red de saneamiento municipal, mediante un pozo de bombeo de aguas fecales que impulsa estas aguas hasta el punto más cercano de la red local de Palacios de la Valduerna, situado en el cercano polideportivo municipal, a unos 80 m .

La zona donde se pretende ampliar, se encuentra a una cota inferior a la de la cota de suelo de naves existentes, de aproximadamente 1.20 m, que estarán directamente comunicadas con la naves en proyecto (mismo nivel).

La altura topográfica del terreno es de 790 metros sobre el nivel del mar.  
Sus coordenadas son:

**X = 257.952 m.      Y = 4.690.980 m.**

**42°20'0.36" Norte y 5°56'16.07" Oeste**


El suelo está clasificado actualmente como uso rústico, por lo que es preceptiva su Calificación Urbanística previa, en los servicios correspondientes de la Junta de Castilla y León, tramitado a través del Excmo. Ayuntamiento de Palacios de la Valduerna.

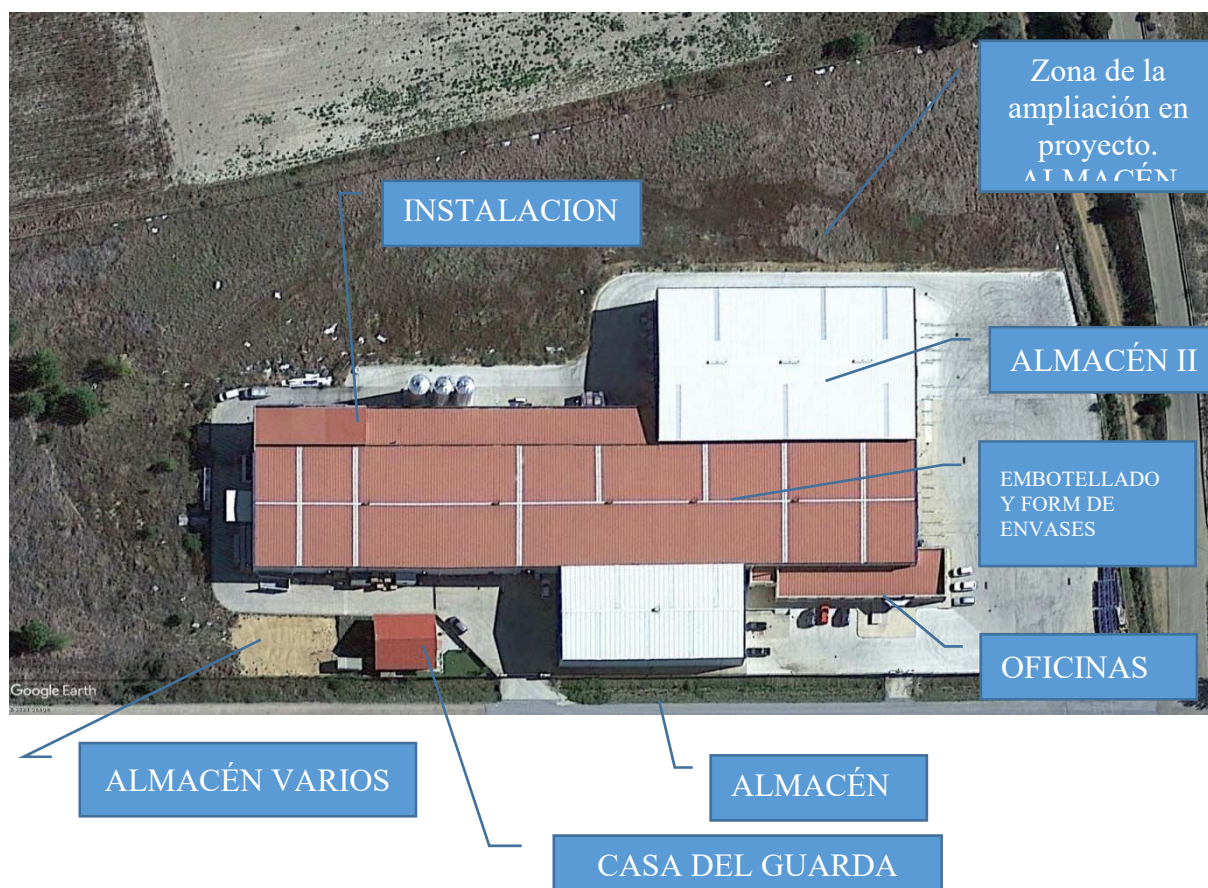
La parcela se encuentra a una distancia de 650 m. del centro de la localidad de Palacios de la Valduerna, a 5 km. de centro de La Bañeza, a 16.50 km. del centro de Astorga, a 43 de León capital y a 310 km. de Madrid. La distancia más cercana de esta parcela al mar es de 140 km. por lo que no habrá afección de este.

El terreno en donde se ubica esta nueva ampliación, tiene las características indicadas en el estudio geotécnico que se adjunta, si bien en la construcción de la primera fase en el año 2006, ya se realizó un saneo importante, eliminando la capa vegetal de 70 – 90 cm. que disponía de características resistentes muy desfavorable y rellenando y compactando ese vaciado, por tongadas para mejorar la calidad del suelo. En la zona ocupada por estas dos nuevas naves se tendrá que proceder de igual forma realizando el saneo y mejora de las características del terreno, eliminando la capa vegetal de 70 a 90 cm. y reponiéndola mediante un relleno por tongadas de 30 cm. con tierras escogidas. El nivel de todas las naves existentes se encuentra a 1.20 m. sobre el nivel de suelo exterior, para formar así los muelles necesaria de carga y descarga en todo el perímetro de la planta. Las nuevas naves también se encontrarán a este nivel, formando un plano a cota +1.20 m. de suelo exterior y formando así los comentados muelles de carga.

En esta ampliación de naves industriales, se pretende realizar, además de las obras civiles necesarias, la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado, instalación de puesta a tierra, instalación de protección de incendios (Edificio Tipo C, Riesgo Intrínseco Bajo), ventilación y alumbrado de emergencia.

La disposición general actual es:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	



## 5.-PROGRAMA DE NECESIDADES.


La sociedad **LAND AND BUILDINGS, S.L.**, pretende realizar dos naves industriales para almacenar elementos auxiliares de máquinas del proceso de llenado y almacenar agua embotellada y paletizada. Se trata en resumen de un almacén provisional de partes de máquinas, en la nave pequeña y una gran nave de almacén de agua mineral, de altura y luces importantes.

Para ello se pretende construir una nave de 24.73 por 15.02 m., adosada a la nave almacén II existente, con una altura libre de 7.50 m. destinada a almacén de auxiliares II, con una superficie de aproximadamente 371.20 m<sup>2</sup>. a cota de +1.20 m. sobre el nivel del terreno. Su cubierta y cerramientos serán ligeros y su aislamiento térmico, adecuado. Ha de ser totalmente diáfana.

Adicionalmente se ha de construir otra nave de 85.04 por 39.11 m. de ancho, si bien para adaptarse al retranqueo a la linde, que no es paralela a las construcciones, será necesario realizar un escalón o reducción del ancho en 6.88 m. pasando por tanto su fachada a medir 32.36 m. Estará también adosada a la nave almacén II existente por el lado este, con una altura libre de 10.50 m. destinada a almacén de agua embotellada y paletizada, con una superficie de aproximadamente 371.20 m<sup>2</sup>. a cota de +1.20 m. sobre el nivel del terreno. Su cubierta y cerramientos serán ligeros y su aislamiento térmico, adecuado. Ha de ser totalmente diáfana para poder albergar el sistema semiautomático de almacenamiento.

En la construcción de la obra civil e instalaciones de este porche se atenderá a las Normativas vigentes, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos Reglamentos.

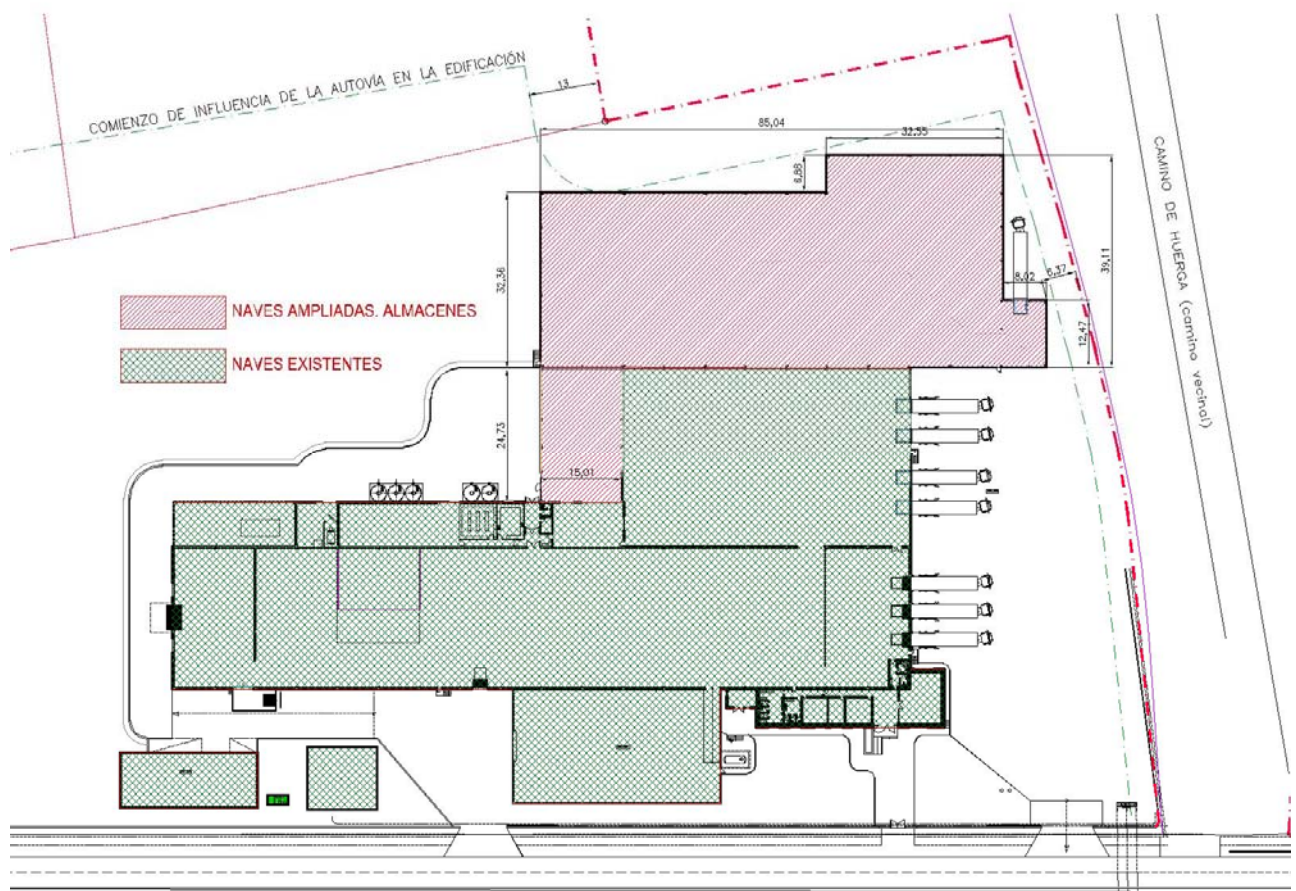


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	


Con la finalidad y requisitos antes citados, se ha encargado la redacción del presente Proyecto de Ejecución al Ingeniero Agrónomo que suscribe.

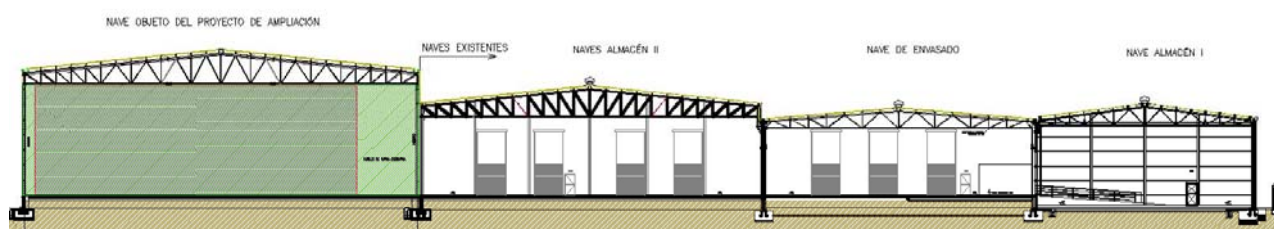
## 6.-SOLUCIONES ADOPTADAS.

En la construcción de la obra civil e instalaciones de esta nueva edificación se atenderá a las Normativas vigentes, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos Reglamentos. Geométricamente las naves a ampliar serán:



Respecto a sus secciones:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	




### En lo referente a la edificación:

Las naves serán cerradas y servirá como almacén de auxiliares y almacén de agua embotellada y ya paletizada. Tendrá forma rectangular con dimensiones de 24.73 m x 15.02 m. y una superficie construida de 371.20 m<sup>2</sup> para el almacén de auxiliares, y de 32.55 m. de longitud y 39.11 m. de ancho en el lado ancho con una reducción de fachada de 6.88 m. para adaptarse al retranqueo a linderos igual a la altura de nave, siendo esta segunda parte de la nave, más estrecha de 32.36 m. de fachada y 52.49 m. de largo. La longitud total de la nave almacén de agua es de 85.04 m. La altura libre interior es de 10.30 m. y se encuentra elevada 1.20 m. sobre el nivel de calle exterior.

Tanto los cerramientos de la nave como la cubierta serán de paneles sándwich, de chapas prelacadas en color (blanco para la cubierta y crema “arena” para los cerramientos), apoyado sobre correas de acero conformado, del tipo C.

La estructura estará formada por cerchas con cordones superior e inferior de perfil laminado en caliente del tipo HEA, diagonales de perfiles estructurales de tubo. Los pilares serán del tipo HEB280. La nave de almacén de auxiliares será de tipo pórtico con dinteles IPE270 y pilares HEB220. Las correas serán del tipo C.

El suelo será de hormigón pulido con cuarzo y corindón. Estará a una cota de 1.20 m. sobre el nivel exterior (igual nivel que las naves actuales).

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## EN LO REFERENTE A LAS INSTALACIONES:

### Instalación de Saneamiento:

La red de recogida de pluviales, se conectará a la actual red de la nave, en arquetas existentes.

### Instalación de Agua potable:

No se proyecta al no ser necesaria en esta ampliación

### Instalación eléctrica:


Se proyecta la instalación de alumbrado mediante proyectores con lámpara de led de 100 W. alumbrado de emergencia, cargadores de baterías de carretillas y sistema de almacenamiento. Se proyecta la ampliación de la red equipotencial.

### Instalación de protección contra incendios:

Se instalan pulsadores de incendio, extintores portátiles, bocas de incendios equipadas, almacenamiento de agua para PCI y grupo de bombeo adecuado, señalización y alumbrado de emergencia. Existe un Anexo de protección de incendios en donde se realiza el estudio completo de todas las instalaciones y su adecuación a la normativa actual

## **7.-CUADRO DE SUPERFICIES.**

CUADRO DE SUPERFICIES	
NAVE ALMACÉN AUXILIARES II	369,96 m2.
NAVE ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	2.963,71 m2.
PORCHE MUELLE DE CARGA	99,16 m2.
<b>Total superficie útil</b>	<b>3.432,83 m2.</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>3.432,83 m2.</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>3.449,02 m2.</b>
<b>SUPERFICIE OCUPADA, NAVES ACTUALES</b>	
<i>NAVE PRINCIPAL DE FABRICACIÓN DE ENVASES Y LLENADO</i>	3.560,63 m2.
<i>OFICINAS, VESTUARIOS Y SALA DE CALDERAS 1</i>	287,60 m2.
<i>NAVE LATERAL DE INSTALACIONES Y TRATAMIENTO DE AGUA</i>	681,92 m2.
<i>NAVE ALMACÉN I</i>	801,67 m2.
<i>NAVE ALMACÉN II</i>	1.752,42 m2.
<i>NAVE ALMACÉN AUXILIARES I</i>	256,33 m2.
<i>CASA DE GUARDA</i>	147,00 m2.
<b>TOTAL SUP. OCUPADA EXISTENTE (ANTES DE LA AMPLIACIÓN)</b>	<b>7.487,57 m2.</b>
<i>SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PL. PRIMERA. ALTILLO DE TAPONES</i>	266,54 m2.
<b>TOTAL SUP. CONSTRUIDA EXISTENTE (ANTES DE LA AMPLIACIÓN)</b>	<b>7.754,11 m2.</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE OCUPADA DESPUÉS DE LA AMPLIACIÓN</b>	
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DESPUÉS DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>11.203,13 m2.</b>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

SUPERFICIE TOTAL DE TERRENOS	65.463,00 m2.
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	16,7065%
EDIFICABILIDAD	0,171

Por tanto la superficie total de estas parcelas es de **65.463 m2**.

### **8.-CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA.**

Las parcelas donde se encuentra instalada esta industria de embotellado de agua mineral y fábrica de envases, se encuentra clasificada como *suelo rústico común*. Existen edificaciones debidamente ordenadas desde el año 2006, que se legalizaron urbanísticamente como uso excepcional del suelo rústico realizando su correspondiente calificación urbanística.

Para la presente ampliación se tramitará la correspondiente calificación del terreno, dado que el suelo que ocupa esta instalación es rústico común (SRC), sin protecciones especiales, con topografía muy plana, sin apenas vegetación y si cauces cercanos, que linda por el oeste por un camino.

La legislación a cumplir en materia urbanísticas será:

*Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.*

*Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.*

*Decreto 28/2010, de 22 de julio, por el que se aprueba la Norma Técnica Urbanística sobre Equipamiento Comercial de Castilla y León.*

*Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.*

*Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de medidas de urbanismo y suelo de la Comunidad de Castilla y León.*

Las características geométricas y arquitectónicas, básicas de la edificación en proyecto son:

#### Retranqueos:


A lateral de camino (antigua carretera)..... 10.00 m.

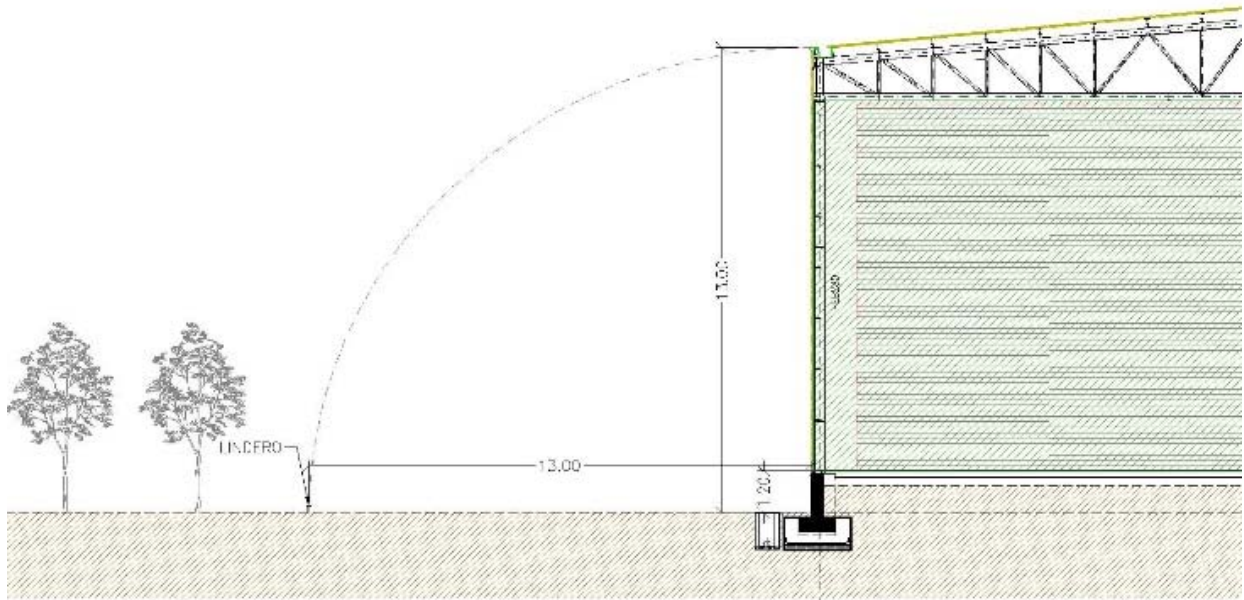
A carretera nacional (Autovía A-VI)..... 74.50 m.

A lindes con vecinos.....13.00 m.

El retranqueo a linderos se ha hecho igual a la altura a aleros.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	



**Edificabilidad:** la superficie total construida es:

Antes de esta ampliación.....7.754,11 m<sup>2</sup>.

Ampliación en proyecto..... 3.449,02 m<sup>2</sup>.

TOTAL DESPUÉS DE LA AMPLIACIÓN .....11.203,13 m<sup>2</sup>.

Superficie total de terrenos 65.463 m<sup>2</sup>.

Lo que supone una edificabilidad de 0.171 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

**Ocupación:** la superficie ocupada tras la ampliación serán 10.936,59 m<sup>2</sup> lo que supone una ocupación en planta del 16,7065 %.

**Altura máxima:** la altura máxima de la edificación, por necesidades de la industria a instalar es en la nave más alta, destinada a almacén de agua mineral embotellada y paletizada, de:


13.00 m..... al alero (lado superior del canalón).

14.91 m..... al caballete (máxima).

*Nota: midiendo desde el terreno actual (nivel de suelo de calle a +1.20 m. respecto del terreno)*

Color y material de cubiertas: Cubierta ligera de paneles sándwich prefabricados de chapas prelacadas en color blanco.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Color y material de cerramientos: Paneles sándwich prefabricados de chapas prelacadas en color “arena”.

El aspecto estético de la edificación, es tal que no contrastará con la zona donde se ubica, utilizando materiales propios de la zona y de colores suaves. Se utilizan los mismos materiales que los que existen en las actuales edificaciones, formando un conjunto que no verá variado mucho su estética, aunque sí su volumen.

En la parcela ya existe servicio de agua. Se toma de los depósitos de agua mineral y se almacena un depósito adicional para después ser repartido mediante una red interna suministrada por un grupo de presión a 3 bares.

La parcela dispone de una red de recogida de aguas fecales, que se juntan en un gran pozo de bombeo, desde donde son bombeadas mediante un grupo de presión especial, hasta la red local, situada a 80 m. de la parcela, junto a polideportivo de la localidad.

La parcela dispone acometida eléctrica en media tensión. Tras su transformación a 230/400 V. en corriente alterna trifásica es repartida a todos los puntos de suministro en la planta existente. De igual forma a la ampliación en proyecto.

Por tanto se tienen resueltos los servicios de agua, saneamiento y suministro eléctrico.


Esta construcción de 3.449,02 m<sup>2</sup>. es ampliación de una industria de embotellado de agua mineral existente con una superficie ocupada previamente de 7.754,11 m<sup>2</sup>.

No se presume que este proyecto privado localizado en suelo rústico común, pueda producir efectos ambientales significativos sobre el entorno, por lo que entendemos que no se debe someter a evaluación de impacto ambiental, no cumpliéndose los criterios necesario que se indican en la normativa correspondiente de la Junta de Castilla y León.

Las obras previstas no afectarán a la aguas subterráneas, ni a las aguas superficies que discurren por cauces. No existen cauces a menos de 100 m. de distancia de la ubicación de la nave en proyecto.

La naves ampliadas, que son de almacenamiento, no se producen contaminación alguna con la expulsión de efluentes gaseoso, sólido o líquidos.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	


## **FICHA URBANÍSTICA**

<b>TÍTULO DEL PROYECTO</b>	PORCHE PARA AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	POL: 102 – PARCELAS Nº 37, 41, 52, 53, 55 y 6907
<b>MUNICIPIO</b>	PALACIOS DE LA VALDUERNA
<b>PROVINCIA</b>	LEÓN
<b>INGENIERO AGRÓNOMO</b>	DAVID NAVAMUEL FERNÁNDEZ
<b>NORMATIVA URB. APLICABLE</b>	NORMAS PROVINCIALES, Ley 10/1998, y Ley 5/1999
<b>CALIF. SUELO OCUPADO en PROYECTO</b>	SUELO RÚSTICO COMÚN (SRC)
<b>CLASIFICACIÓN DEL USO EXCEPCIONAL DEL SUELO RÚSTICO</b>	Grupo V. (V.2 Usos comerciales, industriales y de almacenamiento)

DESCRIPCIÓN		EN NORMATIVA	PROYECTADO	CUMPLE
USO DEL SUELO		Uso industrial (Almacenamiento) en suelo rústico. Grupo V.2	Almacén, varios (Embot. agua mineral)	SI
SUPERFICIE MÍNIMA DE PARCELA (m²)		1.000 m²	65.463 m²	SI
RETRANQUEO con (m)	LINDEROS	5,00 m	13,00 m	SI
	CAMINOS	10,00 m	≥ 10,00 m	SI
ALTURA MÁXIMA	ALERO	7.00 m	13.00 m.	SI
	CUMBRERA	9,00 m	14,91 m.	SI
OCUPACIÓN (Grupo V)		25,00%	16.7065 %	SI
EDIFICABILIDAD (Grupo V, v.2)			11.203,13 m²	SI

Palacios de la Valduerna, enero de 2021

Fdo.: DAVID NAVAMUEL FERNÁNDEZ  
Ingeniero Agrónomo – Colegiado 3.358

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### **Justificación de la altura necesaria en este almacén ampliado.**

El almacén que se pretende ampliar es necesario para hacer factible el correcto funcionamiento, siendo indispensable para que la planta sea viable con las nuevas demanda existentes.

En los periodos de verano es preciso el almacenamiento extraordinario de agua, para poder cubrir las fuertes demandas puntuales. Por esta razón el stock de palet de agua mineral envasada y paletizada, listos para servir, ha de ser importante, habiéndose detectado una necesidad mínima adicional de 5.000 pallet. Si le aplicamos un pequeño margen de seguridad y aumentando los huecos remanentes de almacenamiento necesario para permitir una adecuada gestión de los almacenes, la cifra necesaria estaría en orden de los 7.000 huecos de pallet.

Esta gran cantidad de pallet de 3 ó 4 tipos de referencias distintas, es muy poco viable realizarlos de forma normal en estanterías estáticas tradicionales, por lo que se ha evaluado esta situación, se han realizado diferentes estudios técnico-económicos y se ha optado por la implantación de un sistema de almacenamiento dinámico, semiautomático de carros individuales autogestionados por el sistema informático, para permitir un almacenamiento “compacto” y optimizado.


El sistema por el que se ha optado es el PALLET SHUTTLE de la empresa Mecalux.

Se trata de un sistema LIFO de compactación de pallet, que es ideal para grandes volumen de almacenamiento y pocas referencias, gestionados por un programa informáticos y realizando la comunicación mediante sistema Wifi, con varios carros transportadores de pallet en el interior de estanterías.

Aun siendo un sistema de alta compactación, para su gestión adecuada, es necesario disponer de un volumen adicional de huecos. Por esta razón se opta por aumentar los 7.000 huecos de pallet hasta los 12.000 siendo ya este un espacio adecuado para la adecuada gestión del sistema de almacenamiento compacto.

Para que sea factible el correcto funcionamiento de este sistema, los niveles en altura de almacenamiento han de estar relacionados con la profundidad de sus calles. Puesto que en el almacén disponemos de una profundidad máxima de 34 m. la altura ideal para optimizar los movimientos ha de ser de aproximadamente la tercera parte, optando por una altura algo inferior y reduciéndola hasta los 10 m. que son 5 niveles de almacenamiento. Hacer un almacenamiento con las alturas máxima indicadas por la legislación urbanística actual supondría un altura máxima aproximada de 6.00 m. libres que supone un máximo de 3 niveles de almacenamiento. En estas condiciones la superficie de almacenamiento debería ser del doble de la actualmente prevista y por tanto los desplazamiento se incrementarían al doble, lo que haría muy poco interesante este sistema de almacenamiento compacto y semiautomático. Sería inviable en estas condiciones.

Esta es la justificación por lo que la altura de la nave a construir ha de ser de 10.30 m. más 1.20 m. del nivel del suelo más 0.25 m. de altura de canalón y 1.30 de canto en

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	


el lateral de las cerchas portantes, nos lleva a una altura mínima necesaria de **13.00 m.** médicos desde el terreno actual hasta el alero lateral. En el centro (punto del caballete) la nave dispondrá de una altura de 1.90 m. más, siendo de 14.90 m.

## 9.-REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.

Se redacta el presente Proyecto de acuerdo con la siguiente Normativa:

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
  - Documento Básico SE Seguridad estructural.
  - Documento Básico SE-AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación.
  - Documento Básico SE-C Seguridad estructural. Cimientos
  - Documento Básico SE-A Seguridad estructural. Acero.
  - Documento Básico SE-F Seguridad estructural. Fábrica.
  - Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.
  - Documento Básico SU Seguridad de utilización.
  - Documento Básico HS Salubridad (Higiene, salud y protección del medio ambiente).
  - Documento Básico HR Protección frente el ruido.
  - Documento Básico HE Ahorro de energía.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por la que se aprueba la instrucción de Acero Estructural EAE.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 1220/2009, de 17 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regula el transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos Industriales. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el “Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios”.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el “Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios” y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento de actividades, molestas insalubres, nocivas y peligrosas. Decreto 2412/1961 de 30 de noviembre de 1.961.
- Ley 3/1998, de 24 de junio, de la Junta de Castilla y León, sobre accesibilidad y supresión de barreras.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 28/2010, de 22 de julio, por el que se aprueba la Norma Técnica Urbanística sobre Equipamiento Comercial de Castilla y León.
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Ley 4/2008, de 15 de septiembre, de medidas de urbanismo y suelo de la Comunidad de Castilla y León.
- R.D 217/2001 de 30 de Agosto, Reglamento de accesibilidad y eliminación de barreras en Castilla y León.
- Real Decreto núm. 1164/1991 de 22-7-1991, publicado en el BOE núm. 178 de 26-7-1991, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y comercio de aguas de bebida envasadas.
- Normas UNE-EN.

La lista antes descrita no es ningún momento limitativa.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## 10.-CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

Tanto en el proyecto, como durante el desarrollo de la obra, se cumplirá el Código Técnico de la Edificación en los siguientes puntos:

### - Documento Básico SE Seguridad Estructural:

#### o SE 1: Resistencia y estabilidad:

Se cumplen las especificaciones del Documento Básico Seguridad Estructural, de modo que en la estructura en proyecto no se generan riesgos indebidos, manteniéndose la resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles en fase de construcción y con los usos previstos.

En el anexo de cálculo de estructura, se justifica la resolución de la estructura, determinando las acciones a que previsiblemente estará expuesta en un periodo de vida de la misma de 50 años.

#### o SE 2: Aptitud al servicio:

Se cumplen las especificaciones del Documento Básico Seguridad Estructural, de modo que en la estructura en proyecto no se producen deformaciones inadmisibles y se limita a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles.

En el anexo de cálculo de estructura, se justifica la resolución de la estructura, determinando las acciones a que previsiblemente estará expuesta en un periodo de vida de la misma de 50 años.

### - Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Del ámbito de aplicación de este DB, quedan excluidos los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre), como es el caso del establecimiento industrial proyectado.


Se adjunta Anexo de Instalación de Protección Contra Incendios, según el cual, el establecimiento cumple con todos los requisitos exigidos, en cuanto a protección contra incendios, fijados por el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

### - Documento Básico SU Seguridad de Utilización:

#### o SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

El ámbito de aplicación respecto a la resbaladidad de los suelos, no incluye los pavimentos de uso industrial, por lo que los suelos de la industria no deben cumplir esta especificación,

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

pero si deben cumplirla el pavimento exterior y la zona de recepción de vehículos, no obstante el suelo de la nave también cumplirá los requerimientos en cuanto a resbaladricidad exigido al tipo de suelo que por asimilación corresponde según DB SU.

En la nave industrial que nos ocupa, los solados cumplen con la clase exigida en cada caso, de acuerdo con la norma UNE-ENV 12633:2003.

En ninguna zona del establecimiento, se presentan imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm. Además no existen perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En el establecimiento proyectado se cumplen todas las exigencias en cuanto a desniveles se refiere.

Los acristalamientos exteriores del establecimiento, cumplen con todos los requerimientos exigibles para su limpieza.

○ SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Las zonas de circulación son en todo caso de altura superior a 2,20 m. No existen salientes ni en fachada ni en zonas de circulación del edificio.

En el establecimiento que nos ocupa, no existen puertas que invadan zonas comunes de circulación, ni puertas de vaivén.

Las superficies acristaladas cumplen con los requerimientos exigidos en cada caso.

El establecimiento no cuenta con ningún elemento insuficientemente perceptible.

Las puertas automáticas, dispondrán, en todo caso, de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

○ SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento:


Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

En nuestro caso el establecimiento carece de divisiones internas que formen recintos, una vez se conozca el uso a final a que se destine y se realicen las divisiones necesarias, estas deberán cumplir con los preceptos marcados en esta sección.

○ SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal de tal forma que se cumplan los preceptos fijados por el CTE.

○ SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

En nuestro caso para la nave que nos ocupa, no es de aplicación esta sección por no tratarse de un establecimiento de alta ocupación.

○ SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:

En nuestro caso, no aplica esta sección por carecer las instalaciones objeto del presente proyecto tanto de piscina como de pozo y depósito.

○ SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:

Los accesos de vehículos al establecimiento, ya se encuentran realizados en este momento, por lo que no es de aplicación este punto.

No obstante, los accesos son suficientes para no tener que realizar salidas en marcha atrás ni con rampas pronunciadas, facilitando la entrada y salida hasta la vía pública.

○ SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

$$N_g = 2,0 \text{ (Palacios de la Valduerna, León)}$$

$$A_e = 10.936 \text{ m}^2, \text{ (altura en alero } 14.91\text{m; } 3H = 44.73 \text{ m)}$$

$$C_1 = 1.00 \text{ (Aislado)}$$

$$N_e = 0,0338$$

$$N_a = 5.5 \cdot 10^{-3} / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)$$

siendo

$$C_2 = 0,50 \text{ (estructura metálica y cubierta metálica)}$$

$$C_3 = 1,00 \text{ (edificio sin contenidos inflamables)}$$

$$C_4 = 1,00 \text{ (resto de edificios)}$$

$$C_5 = 1,00 \text{ (resto de edificios)}$$


$$N_a = 0,011$$

La eficacia  $E$  requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a / N_e) \quad E = 0,67 \quad \text{Nivel de protección: } N_p = 4$$

Cuando el nivel de protección según la eficiencia requerida, es cuatro (4), no es obligatoria la instalación de protección contra el rayo.

- **Documento Básico HS Salubridad:**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

○ HS 1: Protección frente a la humedad:

Muros: en este proyecto, no existen muros en contacto con el terreno, ya que todo el edificio se desarrolla en planta baja sobre rasante.

Suelos: el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos de este proyecto, es 2, con presencia de agua en el suelo Baja y coeficiente de permeabilidad del terreno  $K_s > 10^{-5}$  cm/s. La solera, se forma con placa de hormigón armada sin intervención. Según Tabla 2.4 del DB HS1, es necesario:

C2 solera armada in situ con hormigón de retracción moderada.

C3 se realizará hidrofugación complementaria aplicando sellador de poros en superficie terminada del suelo.

D1 se dispone una capa filtrante bajo la losa de hormigón, formada por 25 cm de espesor de zahorra Z1 y de una lámina de polietileno sobre ella.

Fachadas: el grado de impermeabilidad mínimo exigido a fachadas es 2, ya que el edificio en proyecto se encuentra en zona pluviométrica IV, el entorno del edificio es E1 al que corresponde un grado de exposición al viento V3.

Las fachadas delanteras se resuelven con panel sándwich de lana de chapas de acero prelacadas con alma de PIR al exterior. El fabricante del panel de cerramiento debe garantizar mediante DIT ese grado de impermeabilidad mínimo exigido, debiendo cumplir tanto la losa en si, como el procedimiento constructivo.

Cubiertas: la solución de cubierta de panel sándwich proyectada, cumple con las especificaciones indicadas en el documento básico, ya que se trata de materiales que forman una continuidad perfecta, siempre que la ejecución de la misma sea adecuada en cuanto a solapes y remates, tales como los indicados en proyecto.

○ HS 2: Recogida y evacuación de residuos:

En la vía de acceso a las actuales instalaciones donde se encuentra este establecimiento industrial, existen contenedores en la calle para recogida centralizada.

Debe disponerse de un espacio de reserva, este espacio de reserva, debe disponerse a una distancia menor a 20 m del acceso al edificio. En nuestro caso está junto al acceso a las instalaciones, según se muestra en plano de cotas. La superficie que debe tener es de 3.5 m<sup>2</sup>


○ HS 3: Calidad del aire interior:

No es de aplicación, ya que solo es de aplicación en edificios de viviendas al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes y en los edificios de cualquier otro uso a los aparcamientos y garajes.

○ HS 4: Suministro de agua:

La instalación cumple lo especificado en el DB HS4, en cuanto a condiciones de diseño, dimensionamiento, ejecución, productos utilizados en la construcción y condiciones de uso y mantenimiento. La instalación se ejecuta en polietileno reticulado.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Se incluye en este proyecto un anexo de la instalación de fontanería donde se justifica el dimensionamiento de la instalación, que en este caso se limita a la acometida de agua potable hasta la nave. Las condiciones de cálculo son las siguientes:

Presión mínima 100 kPa.  
Velocidad mínima 0.5 m/s

Presión máxima 500 kPa.  
Velocidad máxima 3.5 m/s

○ HS 5: Evacuación de aguas:

La instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales, cumple lo especificado en el DB HS5, en cuanto a condiciones de diseño, dimensionamiento, ejecución, productos utilizados en la construcción y condiciones de uso y mantenimiento.

La zona donde se ubica este edificio, dispone de red de saneamiento pública. La actividad industrial, no genera ningún tipo de residuo agresivo.

La instalación se ha dimensionado para una intensidad de precipitación de 90 mm/h, que es la que corresponde a la zona e isoyeta de la zona.

Se incluye en este proyecto un anexo de cálculo de la instalación de saneamiento donde se justifica el dimensionamiento de la instalación.

- **Documento Básico HE Ahorro de Energía:**

○ HE 1: Limitación de demanda energética:

Este documento básico no es de aplicación a instalaciones industriales, en consecuencia no es necesaria su justificación.

○ HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas:

Relativo a las instalaciones térmicas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de los ocupantes, se aplicará el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE.

En este proyecto, no se realizan instalaciones térmicas.


○ HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:

Este documento básico no es de aplicación a instalaciones industriales y talleres, aplicando en nuestro caso a las zonas de oficina y servicios, por lo que se justificará en su correspondiente anexo.

○ HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria:

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en el CTE, una parte de las necesidades energéticas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios aportados por la tabla 2.1 de esta sección, según el cual, la demanda de referencia de agua caliente sanitaria a 60° C es la siguiente:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Fábricas y talleres: 15 l · persona/día  
 Administrativos: 3 l · persona/día

Al tratarse de la ampliación de almacén de producto terminado, el número de trabajadores no se incrementa, no realizándose tampoco instalaciones de agua sanitaria adicionales.

○ HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica:

En los edificios que así se establezca en el CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Esta sección *no es de aplicación*, ya que en la tabla 1.1 de esta sección se detallan edificios con diferentes usos y sus límites de aplicación

## 11.-CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

Las actuales instalaciones, están dotadas de accesos aptos para ser usados por personas impedidas o minusválidos.

Hay un acceso para peatones, a través de las oficinas, que incluye una puerta con dos hojas con apertura libre de 1,20 metros en una sola hoja. La rampa de acceso al recinto, debe salvar un desnivel de 0.32 m. Para ello se ejecuta una primera rampa de 4.20 m de longitud y 1.54 m de ancho al 8 % de pendiente.

Así mismo, la planta baja se ha proyectado en un único nivel de tal forma que no existirán escalones en ningún lugar. El desnivel de la ampliación en proyecto respecto a las naves de envasado actuales, se salva mediante una rampa al 6.8 %.


En las actuales instalaciones hay un servicio y vestuario con espacio suficiente para facilitar en su interior la movilidad de una persona con silla de ruedas. Este servicio y vestuario dispone de un lavabo sin pedestal fijo a la pared, de un inodoro.

Para facilitar que una persona pueda abandonar la silla y acceder al inodoro, se dispone de espacio suficiente (más de 0,70 m.) a ambos lados para hacerlo desde cualquiera de ellos, así mismo se ha instalado una barra abatible a cada lado para que sirva de apoyo.

El servicio y vestuario antes descrito tiene espacio suficiente para que se pueda describir una circunferencia con diámetro de 1.50 m. en su interior. La puerta se ha resuelto con hoja mínima de 0.86 m. de tal forma que no habrá dificultad para la entrada o salida.

## 12.-ENERGÍA.

En la ampliación en proyecto, solamente se instala alumbrado, y actualmente se dispone de un centro de transformación propio de potencia 1250 kVA, con lo que no es necesario incrementar la potencia contratada.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### **13.-MEMORIA CONSTRUCTIVA.**

A continuación se desarrollan las soluciones y sistemas constructivos adoptados para las distintas unidades de obra, así como las características de los materiales a emplear.

#### **-MOVIMIENTO DE TIERRAS. DESBROCE**

Consiste en la eliminación de la capa superficial del terreno, así como raíces y pequeños arbustos, con una profundidad mínima de 20 cm, con lo cual se pretende eliminar el riesgo de compactaciones indeseadas fuera de tiempo.

Se utilizará como medio idóneo para la realización de estos trabajos máquina retropala, tanto para el levantamiento de las tierras, como para la posterior carga y eliminación a vertedero.

No es preciso el conocimiento de niveles para la realización de estos trabajos, obteniéndose éstos una vez se haya eliminado la citada capa vegetal.

Esta tierra será eliminada en su totalidad, llevándola a un vertedero autorizado.

En este caso, dado que el terreno no es válido hasta una profundidad de 0.75 m, se procede también a la eliminación hasta esa profundidad para evitar el apoyo de soleras en este terreno.


#### **-RELLENO DE TIERRAS.**

Será necesario realizar un relleno parcial en la parcela, para formar la plataforma de apoyo del edificio, según se indica en el plano de esquema de niveles, desde la cota de rebaje -0.75 anteriormente mencionada aportando los 75 cm rebajados con tierras seleccionadas en tongadas de 30 cm como máximo cada una.

Para determinar las tierras aptas para ser utilizadas en rellenos, será preceptivo un estudio de su constitución, eliminando a vertedero o en su defecto no cargándolas para su depósito en esta obra, todas aquellas que no cumplan las condiciones mínimas de calidad prefijadas por la Dirección Facultativa, o en su caso lo especificado en la NTE-ADE-1977, así como lo especificado en las correspondientes normas UNE-7-377-75, y UNE-7-378-75, y en las Normas de ensayo del Laboratorio del transporte y mecánica del suelo, NTL 107/77, 111/77, 117/72 y 152/72.

Los rellenos se realizarán por tongadas menores de 30 cm, regándose y compactándose perfectamente cada una de ellas, empleando para ello preferentemente medios mecánicos, pisón vibrante, rodillos únicos o rodillos dúplex, en función del volumen a compactar. Se considera válido el compactado de este suelo cuando se llegue hasta el 95% del ensayo de PROCTOR Normal.

Tras ejecutar los muros de nivelación, se volverá a rellenar con tierras seleccionadas hasta el nivel de apoyo de la solera, según se muestra en el plano de niveles.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## **-ESCAVACIÓN DE ZANJAS Y POSZOS DE CIMENTACIÓN.**

La excavación en zanjas y pozos de cimentación, se realizará preferentemente por medios mecánicos, máquina retroexcavadora con cazo de 40 cm, con las dimensiones señaladas en el plano de cimentaciones, habiéndose procedido con anterioridad al adecuado replanteo.

Este replanteo se llevará a cabo por la Contrata, estando presente la Propiedad y la Dirección Facultativa, firmando un acta final de replanteos una vez estén de acuerdo las partes interesadas. En éste acta de replanteos se advertirá de todas aquellas cuestiones que surjan durante el mismo.

Las zanjas y pozos se ejecutarán con paredes verticales y suelos totalmente planos; para ello posteriormente a la excavación se procederá al correspondiente refino y peinado de los paramentos, limpiándose las zanjas de todo material suelto o flojo.

Se llevará a cabo entibaciones cuando por la naturaleza o condiciones del terreno, no puedan mantenerse verticales las zanjas o pozos de cimentación, especialmente éstos últimos, y ello dé lugar a riesgos para los trabajadores o a una mala ejecución de las cimentaciones.

En todo momento las labores de excavación tanto en zanjas como en pozos, se ajustarán a lo señalado en el DB- Cimientos.

### **-CIMENTACIONES.**

#### **-ZANJAS Y ZAPATAS DE CIMENTACIÓN.**

Una vez se hayan terminado todos los trabajos de excavación, así como de refino y limpieza de las zanjas y pozos excavados, se procede al vertido del hormigón de limpieza y nivelación en el fondo de zanjas y zapatas. Hallar

Dicho hormigón de limpieza tendrá una resistencia de 15 N/mm<sup>2</sup>, y estará elaborado con un árido de tamaño máximo 40 mm. Una vez depositado en el fondo de zanjas y zapatas se extenderá y nivelará por los operarios albañiles, hasta que presente una superficie totalmente nivelada y plana, con un espesor medio de 15 cm.


Sobre dicha capa de hormigón de nivelación y limpieza, se depositarán las armaduras, según planos de detalle de cimentación, con cierta tolerancia de forma y dimensión, permitida por la Dirección Facultativa.

Las barras de las armaduras de cimentación serán redondos de acero corrugado B-500S, comprobándose antes de su colocación que llevan la marca de identificación correspondiente con la del sello CIETSID.

El hormigón resistente de cimentaciones, se depositará en las zanjas y pozos una vez hayan transcurrido 6 horas como mínimo desde que se extendió el hormigón de limpieza, para evitar así posibles mezclas.

Antes de efectuar el hormigonado, se comprobará que las capas de asiento están perfectamente niveladas. Se limpiará todo posible material suelto que hubiese caído durante la colocación de las armaduras, y se regarán las zanjas y zapatas antes y después de la colocación de las dichas armaduras.

El hormigonado resistente se efectuará con hormigón HA-25 N/mm<sup>2</sup>, con árido 20/40 mm, y consistencia plástica, elaborado preferentemente en central.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

La puesta en obra del hormigón se realizará por tongadas menores de 100 cm, compactadas y vibradas, vertidas de manera casi consecutiva, para que no exista diferencia de fraguado entre ellas. El vertido se realizará desde una altura menor de 1.50 m, para evitar así disgregaciones en la masa del hormigón.

Es conveniente replantear las zanjas de saneamiento antes de hormigonar las cimentaciones, ya que de esta forma se pueden dejar previstos los pasos de tuberías, y evitar posteriores roturas de las cimentaciones.

Es necesario que el replanteo de las placas de anclaje de la estructura a la cimentación se haga varias veces y de forma precisa, dejando todo tipo de señales para facilitar su nivelación y colocación. Una vez hormigonadas las zapatas, las placas quedarán perfectamente rellenas de hormigón por su parte inferior, comprobándose que el hormigón fluye por su taladro central.

### **-CIMENTACIONES.**

#### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS HORMIGONES A EMPLEAR.**

La composición elegida para preparación de las mezclas destinadas a la construcción de las cimentaciones, deberán estudiarse por parte de la Dirección Facultativa, con el fin de asegurar las características mecánicas y de durabilidad del hormigón para cubrir las características resistentes que se solicitan a este en el proyecto.

Las condiciones o características del material exigido al hormigón empleado en cimentación será de 25 N/mm<sup>2</sup> de resistencia, resuelto con cemento PA-350 árido de 40 mm. de diámetro medio arena de río lavada y agua que cumpla las características técnicas impuestas en el Pliego de Condiciones.

Tales condiciones deberán ser satisfechas por el hormigón y probadas en laboratorio cumpliendo las condiciones impuestas por la EHE. Estas características harán referencia a la tracción soportable, contenido máximo y mínimo de cemento, absorción, peso específico, desgaste, permeabilidad, aspecto externo y como muy importante la resistencia a la compresión.

La ejecución del hormigón se hará de acuerdo a la buena práctica de la construcción, cumpliendo siempre el capítulo III de la Norma EHE, con nivel de control normal.


Las armaduras a emplear se especifica en el plano de cimentación adjunto y las características serán las especificadas en el Pliego de Condiciones de este Proyecto.

Es necesario por parte de la contrata ejecutora de las cimentaciones, que tome todas las medidas oportunas para que la colocación de las placas de anclaje de la estructura a cimentación sea perfecta en cuanto a las dimensiones de separación de los ejes según las especificadas en los planos de estructura, además de cumplir el que los niveles en todas las direcciones sea correcto. Los niveles habrán de ser los propuestos por la Dirección Facultativa. El relleno de las placas será total para que el asiento a cimentación sea perfecto; se empleará vibro para obtener este cometido. En caso de que alguna placa sufriera este contratiempo, habrá de rellenarse con cemento líquido introduciéndose por el taladro central de la placa de anclaje, con el propósito de obtener las condiciones expuestas anteriormente.

Las armaduras cumplirán una serie de características que se les imponen el Pliego de Condiciones de este proyecto.

Habrà de tenerse en cuenta la temperatura ambiental al efecto de que si esta está por debajo de los 3°C. se paralizará el hormigonado de cimentaciones y se tomarán las medidas



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

oportunas acordadas en el instante por la Dirección Facultativa para evitar así problemas de fraguado por este efecto. A partir de los 22°C y una vez se halla depositado el hormigón en las cimentaciones, este habrá de regarse periódicamente en las horas de más alta temperatura durante los siguientes siete (7) días posteriores.

En cuanto al hormigón pobre de limpieza que se habrá de depositar en las bases de zapatas y zanjas de atado de la cimentación, diremos que los espesores de estos vienen representados en los detalles constructivos de la cimentación (15 cm.), tendrá una resistencia que oscilará entre los 100 y los 125 Kg/cm<sup>2</sup> con un árido de 40 mm. de diámetro medio. Una vez depositado en las bases de la cimentación este presentará una superficie totalmente plana, para lo que se deberá extender mediante paleta por los operarios albañiles.

El hormigón de resistencia solo se depositará encima del hormigón de limpieza, una vez hayan pasado seis (6) horas como mínimo, para evitar con ello posibles mezclas.

### **-ESTRUTURAS DE ACERO.**

La ejecución de las estructuras de acero cumplirá en todo momento las especificaciones establecidas en la instrucción de Acero Estructural EAE, aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.

El acero a emplear en las estructuras será de la clase S-275-JR, con las siguientes características mecánicas:

- Módulo de elasticidad longitudinal  $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2$ .
- Módulo de elasticidad transversal  $G = 810.000 \text{ kg/cm}^2$ .
- Coeficiente de Poissón  $\nu = 0.30$
- Límite elástico  $\sigma = 2.800 \text{ kg/cm}^2$ .
- Coef. de dilatación térmica  $\alpha = 0.000012 \text{ m/m}^\circ\text{C}$


El acero empleado en la ejecución de la estructura será recibido en taller, efectuándose en éste por parte de la Dirección Facultativa, las primeras comprobaciones de las características aparentes del certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de lo especificado en el DB SE-A. A partir del visto bueno del material, comenzarán por parte del taller la construcción de cada una de las piezas que componen la estructura, según las condiciones reflejadas en los planos.

En la ejecución de la estructura se empleará la perfilería reflejada en los planos de estructura, tanto en forma como en dimensión. Las condiciones de preparado de piezas en taller, así como las que han de cumplir cada una de las operaciones a realizar, vienen especificadas en el apartado correspondiente a estructura metálica del Pliego de Condiciones.

Las labores de montaje comenzarán como mínimo una vez el hormigón halla fraguado lo suficiente, plazo que en condiciones normales de temperatura y viento, se estima en catorce (14) días.

Todos los elementos manipulados para su colocación, serán elevados mediante grúa o pluma, colgados mediante eslingas por dos puntos, para evitar deformaciones y tensiones previas a su colocación.

La primera operación que deben efectuar los montadores será la de comprobar si todas las placas de anclaje se encuentran dispuestas para el montaje de pilares, verificando niveles,

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

cotas, alineaciones y en general que éstas se encuentren dispuestas para el correcto montaje de los pilares. Se replantearán la colocación de pilares en cada una de las placas de anclaje, para tomar determinaciones del enclavamiento exacto de éstos en caso de fallos de colocación de las placas de anclaje.

Se limpiarán perfectamente las placas de todos los óxidos, grasa y pegaduras de cemento que hubieran tomado en la colocación, preparando así la superficie para que posteriormente se pueda soldar.

Se colocarán los pilares en los puntos exactos donde vienen reflejados en los planos de estructura y totalmente aplomados, para que en plena carga estos defectos no provoquen momentos que hagan trabajar al soporte bajo condiciones más desfavorables que las estimadas en cálculo.

Posteriormente se montarán todos los pórticos portantes, vigas y elementos de arriostramiento o atado horizontal entre pilares, soldándolas a los soportes y puntos de apoyo según las especificaciones de los detalles de estructura.

Al final se repasará todo el montaje, revisando soldaduras a pie y en cabeza de pilares, zunchos, vigas, etc.

Todos los trabajos se realizarán según se ha especificado en éste punto, aceptando la Dirección Facultativa todas las propuestas de cambios en el montaje, para su posterior estudio y aprobación o denegación.

Las características de los materiales a emplear, así como de los electrodos de soldeo, intensidades, forma de cortar, etc., vienen reflejadas en el Pliego de Condiciones.

La estructura recibirá una doble mano de pintura anticorrosiva de minio de plomo, haciendo especial hincapié en las soldaduras de montaje, de manera que éstas no presenten ningún tipo de óxido visto ni bajo la pintura, ya que en éste caso se habrá de haber eliminado en taller.


Finalmente recibirá una mano de pintura intumescente para ignifugar la estructura metálica y hacer que esta sea capaz de disponer de estabilidad estructural durante 90 minutos. De esta manera se logrará una EF-60 en la estructura, a base de la pintura mencionada. En el apartado de protección de incendios se vuelve a describir este procedimiento.

### **-ALBAÑILERÍA.**

### **-CERRAMIENTO DE PANELES PREFABRICADOS SÁNDWICH.**

Se colocara este tipo de cerramiento en todo el perímetro de la nave, según plano de alzados y plano de acabados.

Se emplearán chapa de acero prelacada de 0,5 mm. de espesor, en perfil comercial con ligero dibujo, dispondrán de un núcleo de polisocianurato PIR de 50 mm. de espesor. Se fijarán con tornillos autotaladrantes a correas.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## **-SOLADOS DE NAVES.**

En el caso de pavimentos de zona de naves, se ejecutarán mediante soleras de hormigón HA-25 con árido 20 mm y consistencia plástica, armadas con un mallazo electrosoldado de Ø6 mm # 15x15 cm, con un espesor mínimo de 18 cm. Dichas soleras se ejecutarán sobre el terreno compactado en segunda fase.

En dichas soleras se respetarán igualmente la ejecución de juntas perimetrales con los muros, y elementos intermedios como soportes y pilares de estructura, realizadas mediante la disposición de bandas de polietileno expandido de baja densidad con un espesor de 1-2 cm.

El acabado de dichas soleras será pulido en color gris con arena de cuarzo a razón de 3.5 Kg/m<sup>2</sup>.

Para la ejecución del pavimento, se preparará previamente el soporte, dejándolo limpio de posibles restos de yeso, cemento o escombros, extendiendo a continuación una cama de arena seca y limpia, de granulometría continua, con tamaño máximo de grano de 0.5 cm, formando un lecho uniforme de un mínimo de 2-3 cm.


En el caso de soleras exteriores, éstas se ejecutarán con hormigón HM-20 con árido 20 mm y consistencia plástica, armadas con mallazo electrosoldado de Ø5 # 20x20 cm, con un espesor de 16 cm. Previamente se extenderá un encachado de grava o zahorra con un espesor de 15 cm, perfectamente nivelado y compactado en su caso. Como acabado final, se extenderá una capa de rodadura asfáltica de 5 cm de espesor tipo G-20.

Se ejecutarán igualmente juntas de dilatación tanto perimetrales, como intermedias en la base de hormigón, con una separación máxima de 5 metros. Igualmente se dotará a la solera de las pendientes oportunas para la conducción de las aguas de lluvia hasta los sumideros y rejillas dispuestas a tal fin.

## **-CUBIERTAS.**

Será de panel sándwich. Se colocará este tipo de cubierta en las dos naves, según plano de alzados y plano de acabados.

Se emplearán chapa de acero prelacada de 0,5 mm. de espesor, en perfil comercial con ligero dibujo, dispondrán de un núcleo aislante de polisocianurato PIR de 50 mm. de espesor. Se fijarán con tornillos autotaladrantes a correas de cubierta.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	MEMORIA DESCRIPTIVA
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Los remates se llevarán a cabo con chapa plegada prelacada de 0.6 mm.

Se colocara este tipo de cerramiento en todo el perímetro de la nave, según plano de alzados y plano de acabados.

Se emplearán chapa de acero prelacada de 0,5 mm. de espesor, en perfil comercial con ligero dibujo, dispondrán de un núcleo de polisocianurato PIR de 50 mm. de espesor. Se fijarán con tornillos autotaladrantes a correas.

### **-CARÁCTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES A EMPLEAR.**

Las características generales de hormigones, armaduras y materiales a emplear en los elementos de hormigón armado o en masa, serán las reflejadas en el siguiente cuadro:

#### **-CIMENTACIONES.**

Elemento: **Hormigón**  
 Especificación del elemento: **HA-25**  
 Tipo árido: **Rodado T. máx. 40 mm**  
 Clase de cemento: **CEM II/A-P 42.5**  
 Asiento cono Abrams: **3 a 8 cm, consistencia plástica.**  
 Nivel de control: **Normal**  
 Coef. seguridad: **1.50**

Elemento: **Acero en armaduras**  
 Especificación del elemento: **B-500S**  
 Nivel de control: **Normal**  
 Coef. seguridad: **1.15**

Ejecución: **Nivel de control normal**  
 Coef. seguridad: **1.60**

# **ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL EN PALACIOS DE LA VALDUERNA. PROVINCIA DE LEÓN.**

**LANDS AND BUILDINGS, S. L.**

**Ref.: 410/05**

**AGOSTO 2.005**



**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

## **ÍNDICE**

- 1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.**
- 2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA.**
- 3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.**
  - 3.1- TRABAJO DE CAMPO.**
    - 3.1.1.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.**
- 4.- TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN.**
  - 4.1.- CARGAS ADMISIBLES.**
  - 4.2.- ASIENTOS ADMISIBLES.**
  - 4.3.- BULBO DE ESFUERZOS.**
  - 4.4.- CONCLUSIONES.**
  - 4.5.- RECOMENDACIONES.**

## **ANEJOS**

PLANOS DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO  
DIAGRAMAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
BULBO DE TENSIONES  
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

## **1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.**

**Obra:** Estudio Geotécnico para la construcción de una nave industrial, en el término municipal de Palacios de la Valduerna, provincia de León.

**Peticionario:** LANDS AND BUILDINGS S. L.

**Empresa adjudicataria:** SERGEYCO CLM.

El objetivo del presente informe se centra en la caracterización geológico-geotécnica de los terrenos sobre los cuales se va a proyectar la construcción de una nave industrial, situada en Palacios de la Valduerna, León.

Este informe presenta los resultados del reconocimiento del terreno realizado en agosto de 2005, determinando la naturaleza y propiedades del mismo, para la obtención de la profundidad y el tipo de cimentación más adecuada.

El Estudio Geotécnico se centra en analizar la compacidad del sustrato natural existente en la parcela, para así poder definir el estrato competente, y las condiciones de cimentación más adecuadas.

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

El informe se estructura en los siguientes capítulos:

**1.- Introducción y Objetivos.**

Capítulo preliminar en el que estamos.

**2.- Características geológicas de la zona.**

Se incluye la información geológica general del ámbito de la zona de estudio que pueda ser de interés práctico para el proyecto.

**3.- Campaña de reconocimiento del terreno.**

En este capítulo, se hace mención a los trabajos de campo realizados, que en este caso, han consistido en la ejecución de ensayos de penetración dinámica tipo “Borros”. Además se describe la metodología de dicha campaña de reconocimiento del terreno.

**4.- Conclusiones y recomendaciones.**

En este último apartado, se hace una descripción de los niveles pertenecientes a la zona investigada, y se presentan las conclusiones obtenidas en el estudio geotécnico del subsuelo, analizándose la profundidad del estrato competente para el apoyo de la cimentación, la tipología de cimentación y la carga admisible de trabajo.

## **2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA.**

La zona de estudio desde el punto de vista geográfico, se ubica dentro de la cuenca del Duero. Son materiales Miocenos y Pliocenos que en el borde de cuenca son arcillas rojizas con intercalaciones de niveles e conglomerados y areniscas y, a medida que se avanza hacia el interior de la cuenca comienzan a aparecer margas yesíferas, margas y calizas margosas, estas últimas parecen corresponder al Mioceno Superior.

Los sedimentos de la cuenca Neógena (cuenca del Duero) se apoyan de forma discordante sobre los materiales Paleozoicos, formados por pizarras y cuarcitas de edad Ordovícico – Silúrico, muy deformadas tras sufrir varias etapas tectónicas. Estos materiales afloran en el borde W de la cuenca Neógena dando alineaciones montañosas NW-SE, coronadas por niveles cuarcíticos de mayor dureza que las pizarras.

Los materiales de la base de la cuenca Neógena son fundamentalmente de más antiguo a más moderno:

- Arcillas rojizas con intercalaciones de areniscas y conglomerados, aflorando en zonas de borde.
- Suprayacente a estos materiales encontramos arcillas arenosa ocre/rojizas con algún nivel de conglomerado y cantos dispersos, que afloran en gran parte de la cuenca, procedentes del desmantelamiento Paleozoico.

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

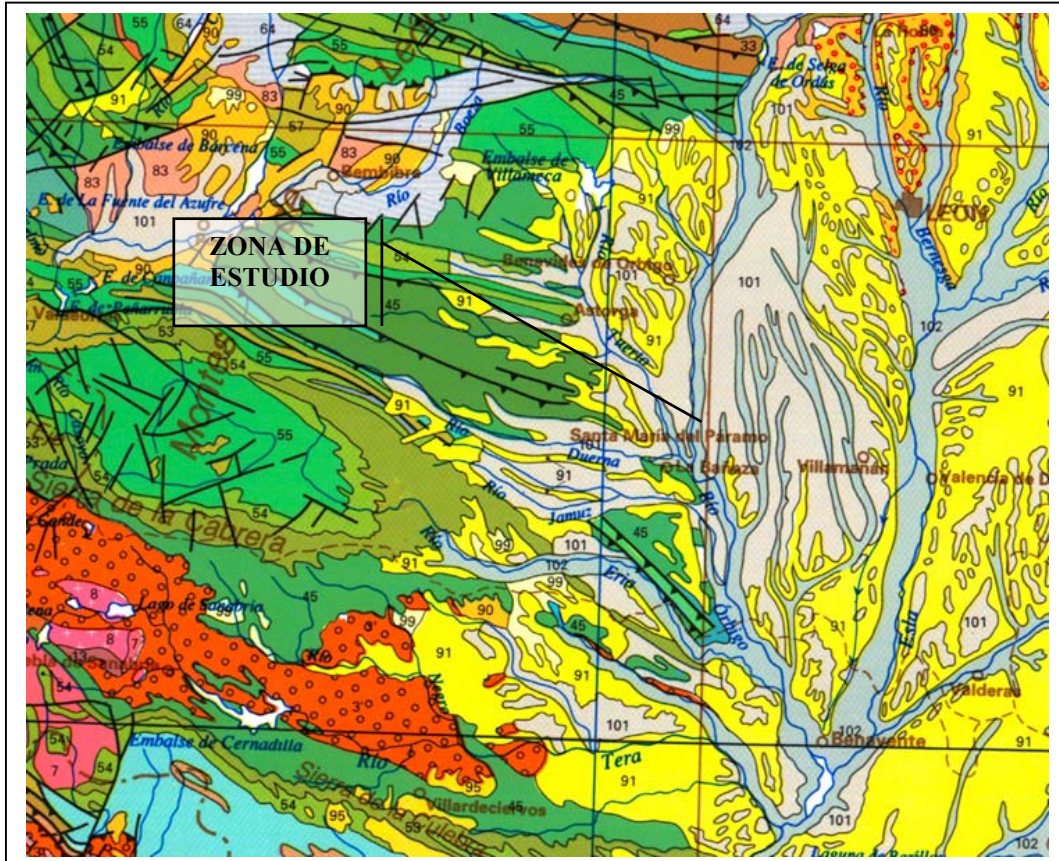
- Con edad Pontiense aparecen unas arcillas rojas con algunos niveles de margas blancas y hasta calizas margosas, pasando en cambio de facies hacia las zonas más profundas de la cuenca del Duero a margas yesíferas, que afloran en zonas céntricas de la cuenca. Superponiéndose a estas últimas aparece las “calizas del Páramo” con espesores variables y represenando la colmatación del relleno de la cuenca Neógena en zonas céntricas. Estos dos últimos materiales representan la deposición química de la cuenca.
- Tras sufrir la cuenca unos reajustes isostáticos postPontienses y una posterior erosión, se depositan “las rañas” superponiéndose a los materiales anteriores, constituidas por cantos de cuarcita subredondeados con arcillas rojas y arenas, con espesores variables.
- Como materiales más modernos se encuentran los cuaternarios formados por depósitos fluviales y aluviales, constituyendo el sistema de terrazas que cubren parte de la descrita.

La zona de estudio se apoya sobre el borde de la cuenca del Duero donde aparecen arcillas arenosas ocre/rojizas y “las rañas”, así como cubriendo a estos los materiales fluviales cuaternarios procedentes del río Esla como por sus arroyos tributarios.



PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.  
 OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.  
 PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.

### MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA



### Riesgos geológicos

A continuación se detallan algunos aspectos generales de los riesgos geológicos que pueden tener una especial incidencia a los fines del estudio.

#### *Riesgo sísmicos*

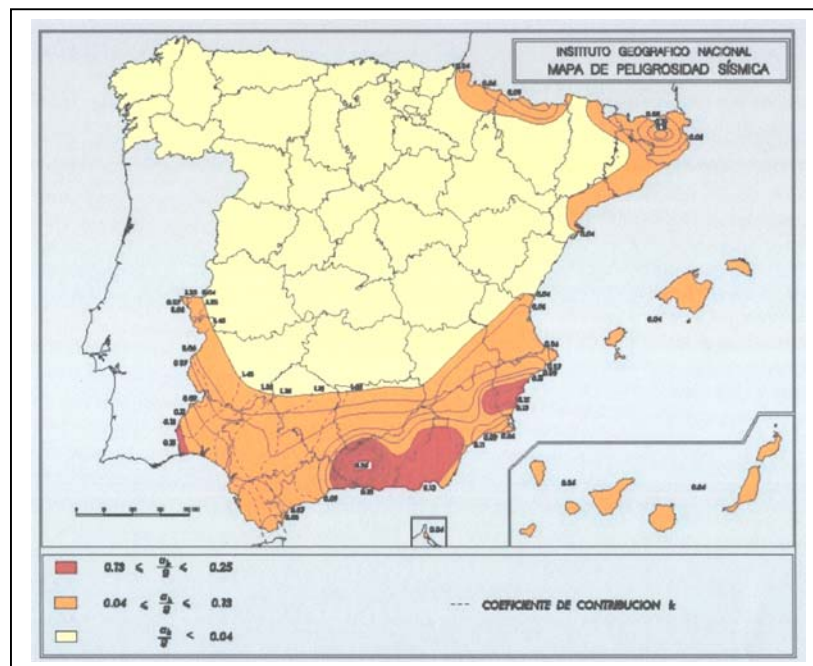
Según la Normativa Sismorresistente PDS-1 de 1974, desde el punto de vista sísmico y para el cálculo de estructuras, el área de estudio se encuentra enclavada en un área de intensidad sísmica de Grado Bajo  $G < V$ , según la Escala Internacional Macrosísmica (MKS).

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02, a esta información puede añadirse que dicha área tiene asignado un valor de aceleración sísmica básica  $a_b$  menor de 0,04 veces la aceleración de la gravedad ( $a_b < 0,04 g$ ), índice que representa la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un período de retorno de 500 años.

La aceleración sísmica de cálculo dependerá del período de vida para el que se proyecte la construcción. Para un período de 50 años, construcción de normal importancia, la aceleración  $a_c$ , coincidirá con la aceleración sísmica básica ( $a_c < 0,06 g$ ), mientras que si se adopta un período de 100 años, construcción de especial importancia, habrá que aplicar un coeficiente adimensional de riesgo ( $p$ ) de valor 1,30 ( $a_c > 0,052 g$ ).

La normativa citada no es de aplicación cuando el valor de la aceleración sísmica de cálculo es inferior a 0,06 g como es el caso que nos ocupa.



### ***Riesgo por hundimiento***

En la zona de estudio el riesgo de asentamiento puede estar asociado a los rellenos contemporáneos de origen antrópico y a los depósitos cuaternarios aluviales - coluviales de escaso grado de consolidación. En la zona de estudio no se han encontrado rellenos de baja compacidad por lo que el riesgo de hundimiento será *nulo*.

### ***Riesgo por expansividad***

El peligro que conlleva la expansividad, afecta exclusivamente a suelos cohesivos de naturaleza arcillosa, cuando su textura se ve alterada por diferencias en la concentración de humedad. Para el actual proyecto, el riesgo de expansividad de los suelos detectados se considera *nulo*.

### ***Riesgo por agresividad del suelo***

Los terrenos afectados por el presente estudio, no contienen concentraciones apreciables de sulfatos en su composición, por tanto el *riesgo de agresividad* frente a los hormigones será *nulo*.

### **Nivel Freático**

Durante los trabajos de campo, en el conjunto de las prospecciones desarrolladas en la zona de estudio, se detectó humedad a partir de una profundidad de 1,90 metros.

### 3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

En una primera fase, se trabaja sobre la caracterización geológica de la zona de estudio, para ello, se parte de una información básica basada en la información geológica y geotécnica existente sobre la zona.

Una vez estudiada la documentación del entorno geológico, se plantea la campaña de investigación, en función de las características del Proyecto, y el tipo de terreno presente en la zona.

En la segunda fase del estudio, se planifica la campaña de prospección, consistente en la caracterización de estos niveles y sus recubrimientos, mediante el análisis de campo por un técnico superior cualificado, geólogo, y la ejecución de los ensayos de penetración dinámica tipo “Borros”.

La tercera fase consiste en la elaboración de los datos en gabinete para la redacción del informe definitivo.

#### 3.1.- TRABAJO DE CAMPO.

El reconocimiento del subsuelo ha consistido en la ejecución de *cinco (5) ensayos de penetración dinámica tipo “Borros”*, para estimar la carga del terreno en profundidad.

Para su constancia en el presente informe geotécnico, se ha presentado en el reportaje fotográfico, el estado actual de la parcela, incluyendo cada uno de los emplazamientos del penetrómetro.

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

**3.1.1.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.**

Como ya se ha citado, se han realizado *cinco (5) ensayos de penetración dinámica tipo “Borros”* con un equipo automático. La mecánica del ensayo de penetración dinámica consiste en la hincas de un tren de varillas mediante el golpeo de una maza; estas varillas están ranuradas cada 20 cm.

A lo largo del ensayo se obtienen diferentes valores de  $N_{20}$ , que corresponden al número de golpes necesarios para traspasar 20 cm. en el terreno.

Con estos datos ( $N_{20}$ ) se pueden semicuantificar las tensiones admisibles de los suelos para diferentes profundidades. El ensayo se da por finalizado cuando se obtiene el rechazo a la penetración, o bien, cuando las resistencias obtenidas son suficientes para los requerimientos del proyecto.

Este tipo de ensayo está especialmente indicado para suelos y tiene como objetivo evaluar la compacidad del suelo, investigar la homogeneidad o anomalías del subsuelo y comprobar la situación en profundidad del estrato competente de cimentación.



- **Peso de la maza 63,5 kg**
- **Altura de caída 0,50 m**
- **Diámetro del varillaje 32 mm**
- **Peso del varillaje 6,3 kg/ml**
- **Puntaza cuadrada 4 \* 4 cm - perdida**
- **Gato extractor 10 t**
- **Peso 700 kg**
- **Dimensiones 2,90 m x 0,90 m**



**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

Con este tipo de prospección, sólo pueden obtenerse datos de resistencia “*in situ*” del terreno, no pudiéndose identificar la naturaleza real del terreno, ya que no se obtiene testigo alguno durante la ejecución del ensayo, *sin embargo cuando se tiene conocimiento de la litoestratigrafía del subsuelo* y los condicionantes del proyecto lo permiten, es un método factible y rápido, para la definición de las tensiones admisibles y la determinación de la cota del estrato competente.

Para calcular la carga de hundimiento de los terrenos del subsuelo, a partir de los resultados de la hinca existen diferentes fórmulas. Las más utilizadas son las teorías de Caquot - L'Herminier.

La expresión viene dada por:

$$R_p = P_m^2 * h / (P_m + P_v) * S * d \quad (1)$$

$R_p$  = Resistencia dinámica de punta en kg/cm<sup>2</sup>.

$P_m$  = Peso de la maza (63,5 kg).

$P_v$  = Peso que carga sobre la puntaza.

$h$  = altura de caída (50 cm).

$S$  = superficie de la puntaza (16 cm<sup>2</sup>).

$d$  = avance de penetración por cada golpe 20 cm/N<sub>20</sub>.

$N_{20}$  = golpes cada 20 cm. de penetración.

A partir del resultado de múltiples experiencias, se deduce, que para obtener la carga de hundimiento, resistencia correspondiente a una carga estática en punta, se divide por 20 la resistencia dinámica obtenida mediante la expresión (1) y se aplica un coeficiente de seguridad en función de la naturaleza del terreno.

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

Con los ensayos se alcanzó una profundidad de rechazo igual a:

<i>Penetrómetro (Nº)</i>	<i>B-1</i>	<i>B-2</i>	<i>B-3</i>	<i>B-4</i>	<i>B-5</i>
<i>Profundidad (m)</i>	<b>8,40</b>	<b>7,40</b>	<b>7,80</b>	<b>7,40</b>	<b>4,20</b>

Los datos de resistencia del terreno quedan reflejados en los diagramas que se adjuntan en los anejos, así como la ubicación de los mismos en la zona, incluida en el plano de situación.

Como ya se ha citado, en los anejos posteriores al presente informe, se ha incluido un reportaje fotográfico de los diferentes emplazamientos de los penetrómetros, para que quede constancia de los trabajos realizados.

#### **4.- TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN.**

El objetivo del presente informe se centra en la caracterización geomecánica de los terrenos que conforman el sustrato de la parcela perteneciente al término municipal de Palacios de la Valduerna, en la provincia de León, para la construcción de una nave industrial.

A la hora de analizar la tipología de cimentación más aconsejable, se toman como datos de partida, las características constructivas de la nave industrial proyectada y los condicionantes geotécnicos del subsuelo, así como trabajos realizados en la zona con anterioridad y nuestra experiencia en la región.

Con la campaña de investigación realizada se puede semicuantificar las tensiones admisibles de los materiales, necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación.

El terreno sobre el que se va a construir la nave industrial se caracteriza por ser un nivel competente, de gran resistencia, debido al golpeo medio-alto registrado en los penetrómetros.

La superficie de la parcela sobre la que se realizaron los ensayos fue excavada y cubierta por un terraplén de zahorras con un espesor entorno a un metro, compactadas en tres tongadas de 30 cm. Según los datos facilitados por el autor del proyecto se echará un metro más de zahorra compactada a partir de la cota de realización de los trabajos.

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

Según una descripción superficial de los materiales substituidos aparece un primer nivel de terreno vegetal pasando a unas arcillas arenosas ocre. Estos materiales quedan representados en el reportaje fotográfico incluido en los anejos.

Los trabajos se ubicaron de forma que se abarcara todo el perímetro de la nave industrial proyectada, como se muestra en el plano de trabajos realizados incluido en los anejos.

La estabilidad de una cimentación depende principalmente de:

- La capacidad de carga del suelo bajo la cimentación.
- Asentamiento del suelo bajo cimientos.

#### 4.1.- CARGAS ADMISIBLES.

Refiriéndonos al golpeo de los Borros se puede calcular la presión admisible a partir de la ecuación según **Caquot - L'Herminier** (formula de los holandeses):

$R_p$  = Resistencia dinámica de punta en kg/cm<sup>2</sup>

$P_m$  = Peso de la maza (63,5 kg)

$P_v$  = Peso que carga sobre la puntaza

$h$  = altura de caída (50 cm)

$S$  = superficie de la puntaza (16 cm<sup>2</sup>)

$d$  = avance de penetración por cada golpe 20 cm/N<sub>20</sub>

$N_{20}$  = golpes cada 20 cm de penetración

$$R_p = P_m^2 * h / (P_m + P_v) * S$$

Los resultados obtenidos son función del golpeo cada veinte centímetros, N<sub>20</sub>, y vienen indicados en los anejos correspondientes diagramas de penetración dinámica.

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

Los *ensayos de penetración dinámica* realizados presentan en general un golpeo medio a alto con algunas intercalaciones de niveles con menor compacidad (menor golpeo).

Estos niveles de menor compacidad presentan cargas entre 1,0 y 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>, destacando en el B-1 a 1,00-1,80 y 4,00-4,60 metros, B-2 a 4,40-6,00 metros y para el ensayo B-3 a unas profundidades de 4,60-5,80 metros.

Como se ha indica anteriormente el resto de los datos obtenidos en los ensayos son medios-altos, admitiendo el terreno cargas de 1,5 hasta 3,0 kg/cm<sup>2</sup>.

Se puede observar en los resultados de los penetrómetros que en el primer metro se obtienen golpes altos como consecuencia del metro de zahorra compactada, para descender levemente al alcanzar el terreno natural con un posterior aumento del golpeo en profundidad.

Tal y como se muestra en los protocolos de los ensayos ejecutados, incluidos en los anejos, el golpeo y por lo tanto la carga admisible del terreno, aumenta con la profundidad, hasta alcanzar la cota de rechazo o un valor suficientemente alto para el tipo de edificación proyectada, dándose el ensayo por terminado.

En la tabla siguiente, se expone la profundidad a la que el terreno natural admite diferentes cargas (en kp/cm<sup>2</sup>), referida respecto a la cota de realización de los ensayos.

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

Resumen cargas del ensayo de penetración	<i>Carga admisible</i>			<i>Final del ensayo</i>
	<i>1,5 kp/cm<sup>2</sup></i>	<i>2,0 kp/cm<sup>2</sup></i>	<i>3,0 kp/cm<sup>2</sup></i>	
<b>B-1</b>	<i>0,00 m</i>	<i>0,60 m</i>	<i>2,00 m</i>	<i>8,40 m</i>
<b>B-2</b>	<i>0,00 m</i>	<i>0,00 m</i>	<i>1,60 m</i>	<i>7,40 m</i>
<b>B-3</b>	<i>0,00 m</i>	<i>0,40 m</i>	<i>2,40 m</i>	<i>7,80 m</i>
<b>B-4</b>	<i>0,00 m</i>	<i>0,00 m</i>	<i>1,80 m</i>	<i>7,40 m</i>
<b>B-5</b>	<i>0,00 m</i>	<i>0,00 m</i>	<i>0,60 m</i>	<i>4,20 m</i>

La capacidad portante de los niveles existentes, zahorra seleccionada compactada, es media soportando cargas de 1,5 kp/cm<sup>2</sup> a 2,0 kg/cm<sup>2</sup> dependiendo del nivel y profundidad de empotramiento.

#### 4.2.- ASIENTOS ADMISIBLES.

- Asientos para zahorra compactada.

El cálculo de los asientos lo realizamos mediante el método elástico según **Steinbrenner** (1936) para los asientos máximos en zapata cuadrada teórica de 1,80 metros de lado y cargas de 15,0 y 20,0 toneladas por metro cuadrado, apoyadas sobre zahorras compactadas, considerando:

- Para cargas de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>:

**Módulo de Young (E): 320 kg/cm<sup>2</sup>**

**Coefficiente de Poisson (γ): 0,30**



### Cálculo de asientos según Steinbrenner (1936)

$$\rho = 2 a \cdot q \cdot (1 - \nu^2) \cdot K_0 / E$$

2*a => Lado (B):	180 cm
Carga admisible (q <sub>adm</sub> ; p):	1,5 kg/cm <sup>2</sup>
Ancho cimentación:	1,80 m

Forma de la carga m = L/B	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga rígida (cm)
1	0,43	0,86	0,73	0,68

- Para cargas de 2,0 kg/cm<sup>2</sup>:

Módulo de Young (E): 320 kg/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de Poisson (γ): 0,30

### Cálculo de asientos según Steinbrenner (1936)

$$\rho = 2 a \cdot q \cdot (1 - \nu^2) \cdot K_0 / E$$

2*a => Lado (B):	180 cm
Carga admisible (q <sub>adm</sub> ; p):	2,0 kg/cm <sup>2</sup>
Ancho cimentación:	1,80 m

Forma de la carga m = L/B	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga rígida (cm)
1	0,57	1,15	0,97	0,90

El asiento es inferior al asiento máximo establecido según los criterios limitativos propuestos por Terzaghi y Peck (1956) y Polshin y Tokar (1957).

#### 4.3.- BULBO DE ESFUERZOS.

Para obtener las tensiones verticales de la carga de la nave industrial en profundidad, se calcula mediante el **método de Steinbrenner** el bulbo de esfuerzos desde la cota de cimentación para una zapata cuadrada teórica de **1,80** metros de lado y **15 y 20** toneladas por metro cuadrado respectivamente.

Los resultados de los cálculos y los esquemas representativos, vienen reflejados en los cuadros que se expone en el anejo correspondiente.

#### 4.4.- CONCLUSIONES.

- *Las cotas a las que están referidas en el presente estudio geotécnico, se encuentran aproximadamente al mismo nivel. En general, la parcela no presenta un desnivel apreciable, con lo que la cota de los diferentes trabajos realizados es aproximadamente la misma.*
- *En el conjunto de ensayos realizados en la parcela no constan prospecciones superficiales, por lo que solo tenemos información teórica de los materiales infrayacentes. Las cotas de cimentación que son calculadas en este informe geotécnico están basadas en los datos obtenidos mediante los ensayos de penetración dinámica, empotrándose dicha cimentación siempre en terreno natural o zahorras compactadas (se ha substituido un metro de terreno natural por zahorra en fechas de realización de los trabajos) y en ningún caso sobre rellenos antrópicos, los cuales en caso de aparecer deberán ser retirados.*

PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.  
OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.  
PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.

- *Según los datos facilitados por el autor del proyecto existe en la superficie de la parcela (nivel de realización de los trabajos) 1,00 metros de zahorra compactada, la cual sustituye al metro inicial de terreno vegetal retirado. Posteriormente se echará un metro más de zahorra compactada.*
- *Según los resultados de penetración dinámica el terreno admite cargas de 1,5 y 2,0 kg/cm<sup>2</sup> dependiendo del nivel y profundidad de empotramiento. Como se ha indicado existen niveles de menor compacidad y de poco espesor donde el terreno admite tensiones entorno a 1,0-1,5 kg/cm<sup>2</sup>.*
- *La tipología de cimentación aconsejable para las obras de construcción de una nave industrial en Palacios de la Valduerna, sería una cimentación mediante zapatas superficiales, empotradas en terreno competente (zahorra compactada), cuya base de apoyo se encuentre entre 1,00-1,20 metros respecto a la cota final del terraplen, a estas profundidades el terreno admite 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Esta cota es prácticamente la de realización de los trabajos pues como se ha indicado anteriormente se echará 1,00 metro más de terraplén sobre la cota de realización de los ensayos, según los datos facilitados por el autor del proyecto.*
- *Para cargas de 2,0 kg/cm<sup>2</sup> las profundidades de cimentación serían de 1,00-1,20 metros para las zonas más favorables y entre 1,40-1,60 metros para las más desfavorables (B-1), con las mismas condiciones de cotas del punto anterior. (ver tablas apartado “4.1.” de este informe)*
- *La cimentación deberá quedar convenientemente empotrada en el terreno competente “zahorra compactada”, considerándose necesario que el plano de cimentación esté constituido por terrenos de la misma naturaleza, con el objetivo de evitar al máximo los posibles asientos diferenciales.*

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

Las zanjas pueden ser excavadas con retroexcavadora, siendo conveniente que las paredes de las zanjas queden lo más regulares posibles.

Con carácter general para toda la obra, se recomienda que el tiempo que transcurra entre la apertura de las zapatas y su hormigonado, sea el menor posible, para que las zanjas no queden expuestas mucho tiempo a la intemperie, y se produzca la alteración de las propiedades geotécnicas de estos materiales, y no en épocas de lluvia.

Debemos señalar, que incluso en roca sana, el área de las zapatas no debe ser inferior a unas cuatro veces el área del pilar o  $1 * 1 \text{ m}^2$ , para prever excentricidades, concentraciones de tensiones o defectos constructivos.

En el caso de que el hormigonado no se efectuara de forma inmediata, se aconseja dejar sin excavar los últimos 15 cm, o bien echar una capa de hormigón de limpieza, que proteja la base de cimentación.

**Los materiales que aparecen en el ámbito del estudio, no presentan en su composición sustancias agresivas, sulfatos, por lo que no será necesaria la utilización de aditivos sulforresistentes en los hormigones de la cimentación.**

**PETICIONARIO: LANDS AND BUILDINGS S. L.**  
**OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.**  
**PALACIOS DE LA VALDUERNA, LEÓN.**

**En cualquier caso, será el autor del Proyecto, el que deberá adoptar las medidas y soluciones que crea más oportunas para el cálculo de la cimentación de la nave industrial, partiendo de los datos reflejados en el presente estudio geotécnico.**

El presente informe consta de 21 páginas, numeradas correlativamente de la 1 a la 21, y de sus correspondientes anejos.

Toledo, septiembre de 2005.

Fdo:

LUIS VIÑUALES GÁLVEZ

Lcdo. en Ciencias Geológicas

**Jefe de Área Mecánica de Suelos**

Fdo:

TOMÁS SÁNCHEZ-HORNEROS PANIAGUA

Lcdo. en Ciencias Geológicas

**Nº Colegiado 2107**

**Director Técnico**

# ANEJOS



# PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

# DIAGRAMAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

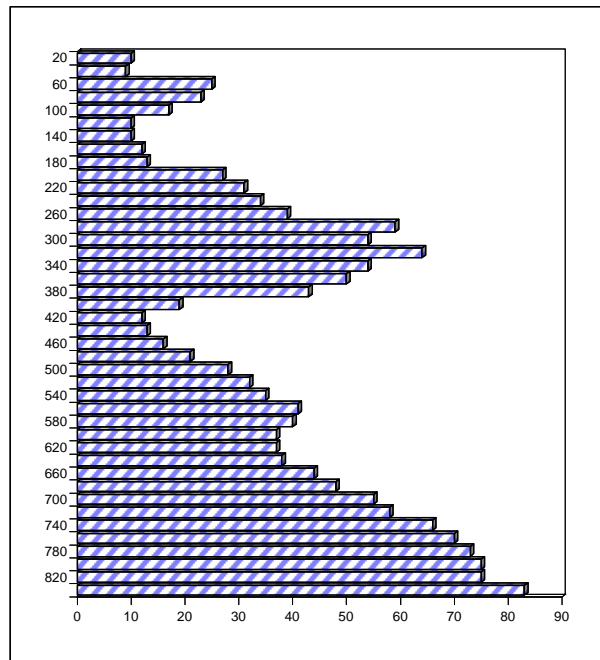
PETICIONARIO : <b>LANDS AND BUILDINGS S. L.</b>	
OBRA	: <b>ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.</b>
<b>PALACIOS DE VALDUERNA - LEÓN-</b>	

PENETRACIÓN DINAMICA: **B-1**

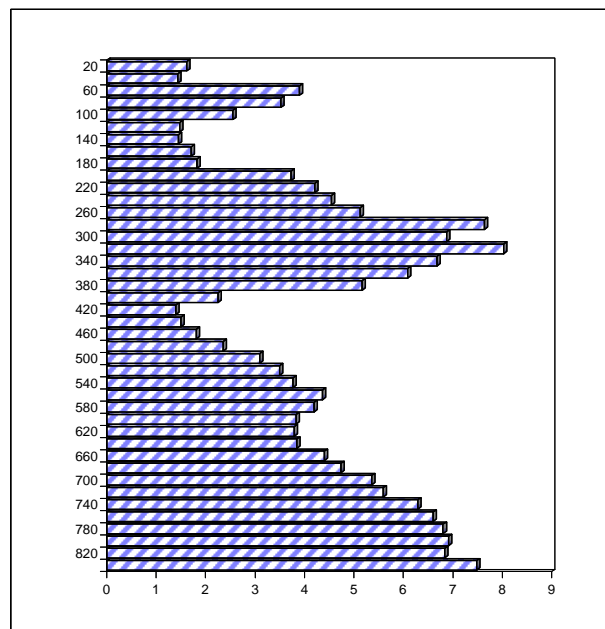
Fecha: 19/08/05

PROFUNDIDAD (cm)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINÁMICA (Kp/cm <sup>2</sup> )	CARGA ADMISIBLE (Kp/cm <sup>2</sup> )
20	10	97,3	1,6
40	9	85,9	1,4
60	25	234,1	3,9
80	23	211,4	3,5
100	17	153,4	2,6
120	10	88,7	1,5
140	10	87,1	1,5
160	12	102,8	1,7
180	13	109,4	1,8
200	27	223,5	3,7
220	31	252,5	4,2
240	34	272,5	4,5
260	39	307,6	5,1
280	59	458,1	7,6
300	54	412,9	6,9
320	64	482,0	8,0
340	54	400,6	6,7
360	50	365,5	6,1
380	43	309,8	5,2
400	19	135,0	2,2
420	12	84,0	1,4
440	13	89,8	1,5
460	16	109,0	1,8
480	21	141,1	2,4
500	28	185,7	3,1
520	32	209,4	3,5
540	35	226,1	3,8
560	41	261,5	4,4
580	40	251,9	4,2
600	37	230,1	3,8
620	37	227,3	3,8
640	38	230,6	3,8
660	44	263,8	4,4
680	48	284,4	4,7
700	55	322,0	5,4
720	58	335,7	5,6
740	66	377,6	6,3
760	70	396,0	6,6
780	73	408,3	6,8
800	75	414,9	6,9
820	75	410,3	6,8
840	83	449,2	7,5
860			
880			
900			

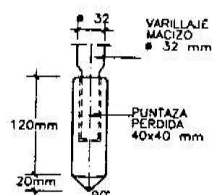
## PENETRACIÓN DINÁMICA: B-1



RELACION ENTRE EL  
NUMERO DE GOLPES Y LA  
PROFUNDIDAD



RELACION ENTRE LA CARGA  
ESTÁTICA Y LA PROFUNDIDAD



Peso de la maza ..... 63,5 Kg  
Diámetro del varillaje ..... 32 mm  
Puntaza cuadrada ..... 4 \* 4 cm  
Peso del varillaje ..... 6,3 Kg/ml  
Altura de caída ..... 0,50 m

PETICIONARIO : <b>LANDS AND BUILDINGS S. L.</b>	
OBRA	: <b>ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.</b>
<b>PALACIOS DE VALDUERNA - LEÓN-</b>	

PENETRACIÓN DINAMICA: **B-2**

Fecha: 19/08/05

PROFUNDIDAD	GOLPEO	CARGA DINÁMICA	CARGA ADMISIBLE
(cm)	cada 20 cm	(Kp/cm <sup>2</sup> )	(Kp/cm <sup>2</sup> )
20	16	155,7	2,6
40	14	133,6	2,2
60	21	196,7	3,3
80	17	156,3	2,6
100	10	90,3	1,5
120	14	124,1	2,1
140	14	122,0	2,0
160	38	325,4	5,4
180	36	303,1	5,1
200	30	248,4	4,1
220	30	244,3	4,1
240	38	304,5	5,1
260	47	370,7	6,2
280	54	419,3	7,0
300	46	351,7	5,9
320	40	301,2	5,0
340	42	311,6	5,2
360	40	292,4	4,9
380	30	216,2	3,6
400	40	284,1	4,7
420	45	315,2	5,3
440	36	248,6	4,1
460	23	156,7	2,6
480	14	94,1	1,6
500	11	73,0	1,2
520	10	65,5	1,1
540	10	64,6	1,1
560	12	76,5	1,3
580	13	81,9	1,4
600	25	155,5	2,6
620	24	147,4	2,5
640	29	176,0	2,9
660	36	215,8	3,6
680	45	266,6	4,4
700	55	322,0	5,4
720	68	393,6	6,6
740	75	429,1	7,2
760			
780			
800			
820			
840			
860			
880			
900			

PETICIONARIO : <b>LANDS AND BUILDINGS S. L.</b>	
OBRA	: <b>ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.</b>
<b>PALACIOS DE VALDUERNA - LEÓN-</b>	

PENETRACIÓN DINÁMICA: **B-3**

Fecha: 19/08/05

PROFUNDIDAD (cm)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINÁMICA (Kp/cm <sup>2</sup> )	CARGA ADMISIBLE (Kp/cm <sup>2</sup> )
20	11	107,0	1,8
40	16	152,7	2,5
60	36	337,1	5,6
80	37	340,1	5,7
100	20	180,5	3,0
120	14	124,1	2,1
140	23	200,4	3,3
160	28	239,8	4,0
180	26	218,9	3,6
200	19	157,3	2,6
220	17	138,5	2,3
240	29	232,4	3,9
260	38	299,7	5,0
280	46	357,2	6,0
300	47	359,4	6,0
320	41	308,8	5,1
340	54	400,6	6,7
360	56	409,4	6,8
380	54	389,1	6,5
400	53	376,5	6,3
420	37	259,1	4,3
440	34	234,8	3,9
460	22	149,9	2,5
480	10	67,2	1,1
500	17	112,7	1,9
520	18	117,8	2,0
540	12	77,5	1,3
560	14	89,3	1,5
580	16	100,8	1,7
600	19	118,2	2,0
620	21	129,0	2,2
640	28	169,9	2,8
660	26	155,9	2,6
680	39	231,1	3,9
700	48	281,1	4,7
720	56	324,1	5,4
740	68	389,1	6,5
760	74	418,6	7,0
780	81	453,1	7,6
800			
820			
840			
860			
880			
900			



PETICIONARIO : <b>LANDS AND BUILDINGS S. L.</b>	
OBRA	: <b>ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.</b>
<b>PALACIOS DE VALDUERNA - LEÓN-</b>	

PENETRACIÓN DINAMICA: **B-4**

Fecha: 19/08/05

PROFUNDIDAD (cm)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINÁMICA (Kp/cm <sup>2</sup> )	CARGA ADMISIBLE (Kp/cm <sup>2</sup> )
20	16	155,7	2,6
40	13	124,1	2,1
60	22	206,0	3,4
80	21	193,0	3,2
100	20	180,5	3,0
120	17	150,7	2,5
140	14	122,0	2,0
160	17	145,6	2,4
180	37	311,5	5,2
200	40	331,2	5,5
220	36	293,2	4,9
240	38	304,5	5,1
260	40	315,5	5,3
280	43	333,9	5,6
300	47	359,4	6,0
320	51	384,1	6,4
340	56	415,5	6,9
360	54	394,8	6,6
380	32	230,6	3,8
400	41	291,2	4,9
420	40	280,1	4,7
440	30	207,2	3,5
460	29	197,6	3,3
480	22	147,9	2,5
500	24	159,2	2,7
520	18	117,8	2,0
540	19	122,8	2,0
560	16	102,1	1,7
580	14	88,2	1,5
600	22	136,8	2,3
620	26	159,7	2,7
640	35	212,4	3,5
660	42	251,8	4,2
680	48	284,4	4,7
700	55	322,0	5,4
720	64	370,4	6,2
740	75	429,1	7,2
760			
780			
800			
820			
840			
860			
880			
900			

PETICIONARIO : <b>LANDS AND BUILDINGS S. L.</b>	
OBRA	: <b>ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.</b>
<b>PALACIOS DE VALDUERNA - LEÓN-</b>	

PENETRACIÓN DINÁMICA: **B-5**

Fecha: 19/08/05

PROFUNDIDAD (cm)	GOLPEO cada 20 cm	CARGA DINÁMICA (Kp/cm <sup>2</sup> )	CARGA ADMISIBLE (Kp/cm <sup>2</sup> )
20	14	136,2	2,3
40	17	162,2	2,7
60	38	355,8	5,9
80	27	248,2	4,1
100	22	198,6	3,3
120	22	195,1	3,3
140	27	235,2	3,9
160	47	402,4	6,7
180	49	412,5	6,9
200	50	414,0	6,9
220	20	162,9	2,7
240	12	96,2	1,6
260	26	205,1	3,4
280	24	186,4	3,1
300	37	282,9	4,7
320	46	346,4	5,8
340	43	319,0	5,3
360	39	285,1	4,8
380	50	360,3	6,0
400	73	518,5	8,6
420	80	560,3	9,3
440			
460			
480			
500			
520			
540			
560			
580			
600			
620			
640			
660			
680			
700			
720			
740			
760			
780			
800			
820			
840			
860			
880			
900			

# REPORTAJE FOTOGRÁFICO



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.  
PALACIOS DE LA VALDUERNA. LEÓN.  
Panorámicas de la parcela investigada.**



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.  
PALACIOS DE LA VALDUERNA. LEÓN.  
Ensayos de Penetración Dinámica B-1 y B-2**





ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.  
PALACIOS DE LA VALDUERNA. LEÓN.  
**Ensayo de Penetración Dinámica B-5.**






**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.  
PALACIOS DE LA VALDUERNA. LEÓN.  
Ensayos de Penetración Dinámica B-3 y B-4.**



ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA UNA NAVE INDUSTRIAL.  
PALACIOS DE LA VALDUERNA. LEÓN.  
**Detalle de terreno natural substituido por zahorra.**  
**Terreno vegetal (1) y arcillas arenosas ocre (2).**



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## ANEXO DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.

### .-DESCRIPCIÓN E HIPÓTESIS DE CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA.


A continuación se exponen las hipótesis consideradas en el cálculo de las estructuras, así como las cargas consideradas, coeficientes de seguridad y demás datos de partida utilizados para realizar la comprobación estructural.

Se trata de dos naves industriales que son ampliación de otras ya existentes, construidas en el año 2006, 2010, 2016 y 2020. Estas naves disponían en el lado este de la parcela, de una zona sin construir de anchura y profundidad variables, de parcela libre, que en la actualidad no tiene uso específico. Con este proyecto lo que se pretende es realizar la nueva construcción de la ampliación de dos naves, en la zona del solar mencionado (lado este de la actual nave de almacén II), formado así un edificio tipo nave industrial, de cubierta ligera, de unas dimensiones generales de 39.11 m<sup>2</sup>, de ancho y longitud total de 85.04 m disponiendo por la zona central de un estrechamiento de 6.88 m para adaptarse a la geometría marcada por el retranqueo a linderos, que con los 3.499,02 m<sup>2</sup> de superficies ocupada por el nuevo edificio ampliado, más los 7.754,11 m<sup>2</sup> ocupados por la edificación existente, sumará una superficie total construida después de esta ampliación de 11.203,13 m<sup>2</sup>. En el listado de superficies de la memoria se puede identificar cada una de las superficies que componen, tanto las generales de la edificación existente como la ampliación objeto de este proyecto.

Las dos nuevas naves ocupan varias parcela del polígono 102, de rústica de Palacios de la Valduerna (León).

Ord.	Denominación	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Superficie (m2)
1	Terreno inicial 1	24110A102069070000FZ	102	6907	31.885
2	Edificación sobre terreno inicial 1	001340100TM59B0001UE			5.289
3	Terreno inicial 2 (Captación). Terreno	24110A102000550000FX	102	55	12.600
4	Caseta de bombas	24110A102000550001GM	102	55	20
5	Terreno adquirido reciente	24110A102000370000FY	102	37	1.655
6	Terreno adquirido reciente	24110A102000410000FG	102	41	4.677
7	Terreno adquirido reciente	24110A102000520000FK	102	52	5.085
8	Terreno adquirido reciente	24110A102000530000FR	102	53	4.252
Superficie TOTAL de TERRENOS (m2)					<b>65.463</b>

Por tanto la superficie total de estas dos parcelas es de **65.463 m<sup>2</sup>**.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

*Su topografía, en la actualidad, es plana pero con una ligera pendiente hacia el lado sur (~2%).*

*La geometría general de las naves objeto de esta ampliación es rectangular. Una de 68,03 m. de longitud y de 20,04 m. de ancha (nave grande o nave de calderería II), con una altura en los laterales de 12,90 m. y una altura máxima en el punto central (el más alto) de 13,61 m. La otra de 52,45 m. de longitud y de 14,03 m. de ancha (nave pequeña o nave de almacén y corte de aislamiento), con una altura en los laterales de 10,568 m. y una altura máxima en el punto central (el más alto) de 11,06 m.*

*La zona donde se pretende ampliar, se encuentra a una cota inferior a la de la cota de suelo de naves existentes, de aproximadamente 1.20 m, que estarán directamente comunicadas con la naves en proyecto (mismo nivel).*

*La altura topográfica del terreno es de 790 metros sobre el nivel del mar.*

*Sus coordenadas son:*

***X = 257.952 m.      Y = 4.690.980 m.***

***42°20'0.36" Norte y 5°56'16.07" Oeste***

*Dispone de 7 crujeas de 31.77 m. a ejes y 5 crujeas de 39.11 m. a a ejes. La pendiente de cubierta es del 10%.*

*Los pórticos hastiales están subdivididos en 5 y 6 huecos. En todos los caso, los pilares se empotran a cimentación.*

*Los pórticos hastiales también se montan empotrados en su anclaje a cimentación.*


*La nave dispondrá en el resto de su perímetro de un cerramiento a base de paneles sándwich prefabricados, soportados por correas galvanizadas, y en su lado interior y hasta una altura de 2.50 m. dispondrá de una protección mecánica formada por losas prefabricadas de hormigón de 160 mm. (sólo en la nave de calderería II). La cubierta será también a base de panel sándwich prefabricado, chapa de acero galvanizado de 0.5 mm. y aislamiento de Polisocianurato (PIR) de 50 mm de espesor, apoyado sobre correas de chapa de acero conformada en frío y también galvanizadas.*

*Las correas de cubierta, son de perfiles de acero laminados en frío, galvanizadas en caliente de perfil C 275\*3.*

*Las correas de paramentos verticales, son de perfiles de acero laminados en frío, galvanizadas en caliente de perfil C 225\*2,5 en montaje vertical para disponer los sándwich de cerramiento en horizontal.*

*La nave dispone de arriostramiento en cubierta, tanto en su primer pórtico como en el último (hastiales). Los paramentos verticales también disponen de arriostramiento horizontales, ya que los cerramientos son elásticos de paneles de chapa que no proporcionan rigidez.*

*La separación de pórticos de estructura es de 7,50 m.*

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

*Las cargas que recibirá la estructura serán las propias de los agentes meteorológicos y los propios (peso propio de estructura y elementos de cubierta, sobrecargas de nieve y sobrecargas de viento, así como la sobrecarga de mantenimiento de cubierta, (pero estas, no son concomitante con las atmosféricas anteriores).*


*La superficie ocupada por el edificio de esta ampliación es de 3.449,02 m<sup>2</sup>.*

*El peso total aproximado de toda la estructura metálica es de 166 Tm.*

*La altura topográfica de la parcela de ubicación de esta nave es de 790 m.s.n.m. Pertenece a la Zona Climática 1. Respecto de las cargas de viento el edificio ocupa zona B con una velocidad básica de viento de 27 m/seg.*

*La distancia mínima al mar es de 140 km. en línea recta, por lo que no hay afección directa de este sobre la estructura.*

*Las estructuras se han cálculo de acuerdo a la EAE, Instrucción de acero, aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.*

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## **.-EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES.**

*La determinación de las acciones que actúan sobre la estructura, se lleva a cabo mediante la aplicación del CTE DB AE.*

*La clasificación de las acciones que en general actúan sobre una edificación son:*

- Acciones gravitatorias.
- Acciones del viento (horizontal y vertical)
- Acciones térmicas.
- Acciones reológicas.
- Acciones sísmicas.
- Acciones producidas por el terreno.
- Acciones accidentales.

*Las acciones gravitatorias se descomponen a su vez en concargas y sobrecargas.*

*Las concargas se componen:*

- Peso propio de los elementos estructurales.
- Cargas permanentes.

*Las sobrecargas se componen de:*

- Sobrecargas de uso.
- Sobrecargas de nieve.
- Sobrecargas de tabiquería.

*En nuestro caso, y considerando todo lo anterior, diremos que la evaluación de las acciones actuantes sobre la estructura será:*

## **.-ACCIONES PERMANENTES:**


### **.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO.**

*A continuación se exponen las hipótesis consideradas en el cálculo de la estructura, así como las cargas consideradas, coeficientes de seguridad y demás datos de partida considerados.*

### **.- SITUACIÓN DE LA ESTRUCTURA.**

*La estructura en proyecto se sitúa en el término municipal de Malpartida de Plasencia, dentro de una zona eminentemente agrícola, situado en el lado sur-oeste del centro de la Localidad, a 5.7 km. del centro de la misma. La nave industrial se encuentra a 10.5 km. del centro de Plasencia, a 59 km. de Cáceres y a 215 km de Madrid.*

*La altura topográfica de **410 m.s.n.m.***

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### *Zona Climática 1.*

*Rango de temperaturas prevista: entre -18°C y 40°C.*

*Zona eólica **B** →  $V_b = 27 \text{ m/seg.}$  (velocidad básica del viento)*

*Vida útil estimada → entre 15 y 50 años (tomamos **50 años** de vida útil)*

*Nivel de Riesgo → **CC2** (Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, pero no del público en general, o puede generar apreciables pérdidas económicas).*

*Condiciones de Uso → **SC1** (Estructura sometida a acciones predominantemente estáticas).*

*Condiciones de Ejecución → **PC1** (Estructura soldadas, con acero de grado S275 o superior).*

*Determinación de la Clase de Ejecución → **2***

***Clase de exposición ambiental → C3**, clase de exposición media con pérdidas de masa entre 200 y 400 g/m<sup>2</sup> tras el primer año de exposición. Zona exterior de polígono industrial de baja contaminación e interior sin climatización.*

*Estructura metálica terminada con dos manos de pintura, rica en plomo.*

*No se realiza cálculo sísmico, ya que la zona de ubicación de este edificio no prescribe la necesidad de su comprobación.*

*NOTA: No hay exposición relativa al agua del suelo.*

*Los cálculos se realizan por el método de los estados límites indicado en la norma EAE (estructuras de acero para la edificación).*

*Estados límite de servicio.*


*Estados límite último.*

*Estados límite de vibración.*

*Las bases de cálculo empleadas son la indicadas en el CTE DB AE., utilizando como valores característicos y representativos de las mismas su combinación o limitación, los indicados en el Artículo 10º de la EAE.*

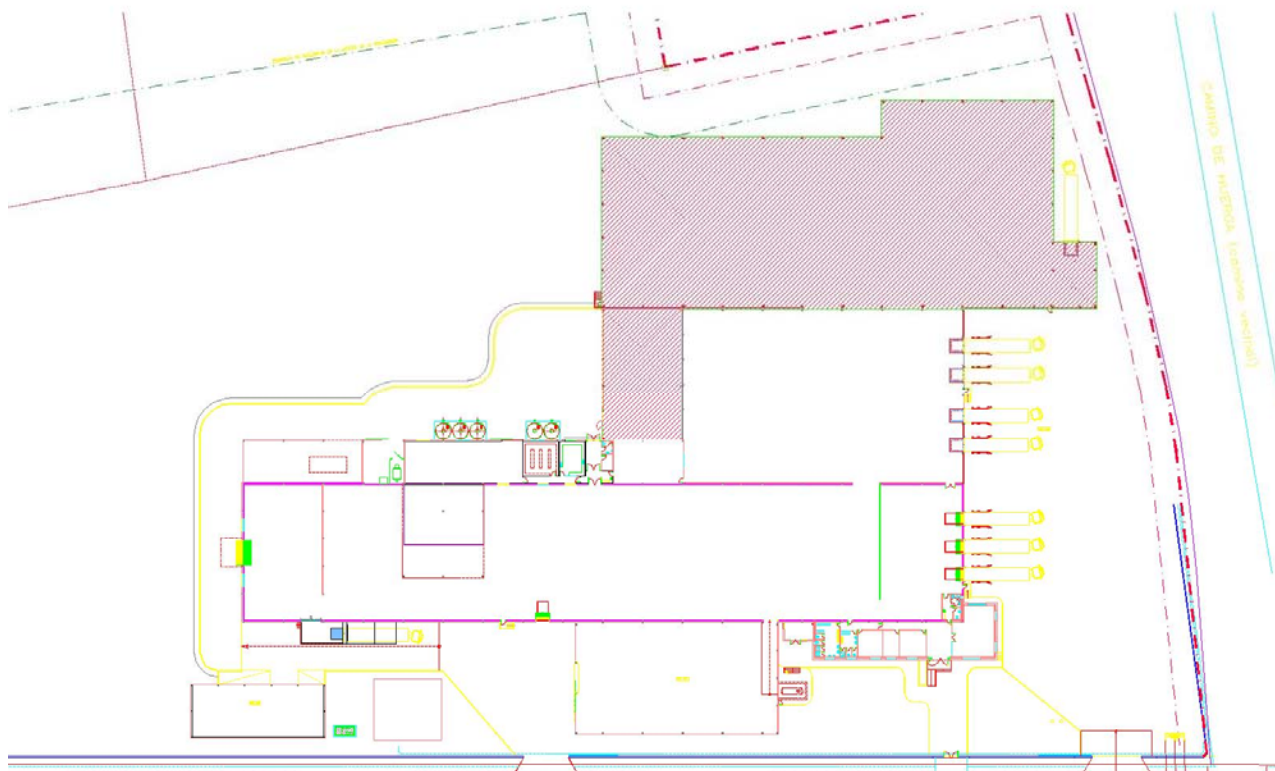
*El material empleado es acero laminado S-275JR, con muy buena soldabilidad, ductilidad elevada y tenacidad a la fractura adecuada para las temperaturas a las que se verá sometida la estructura. En este caso la temperatura esperadas más bajas será siempre superior a -10°C. La temperatura más alta esperada es de 45°C. Para la tornillería se empleará calidad 8.8.*




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

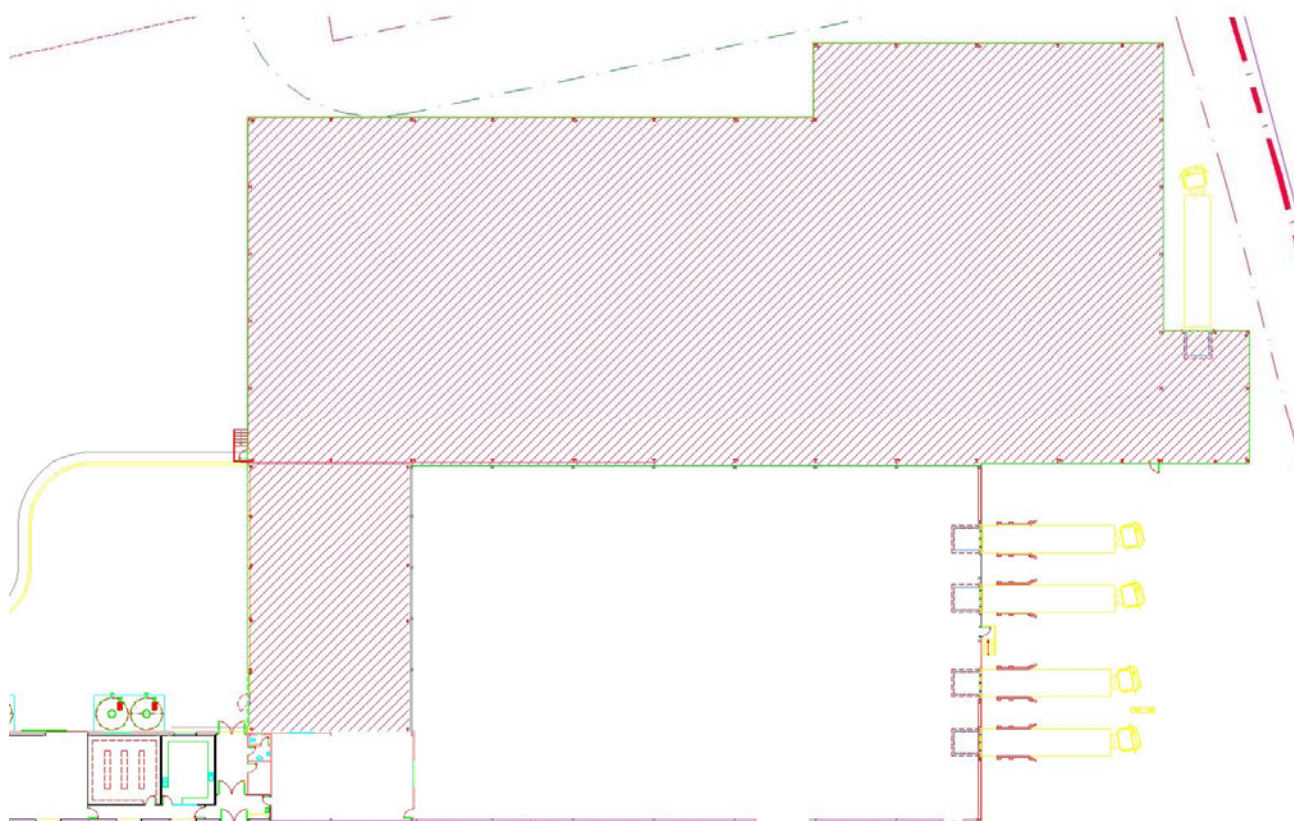
*El esquema geométrico de cálculo de la estructura es la siguiente:*


*Planta general de la edificación, junto a las naves ya existentes es:*



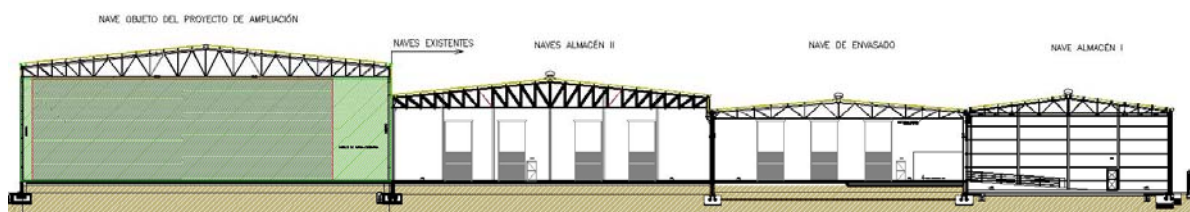
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

La planta de las dos naves a ampliar son:

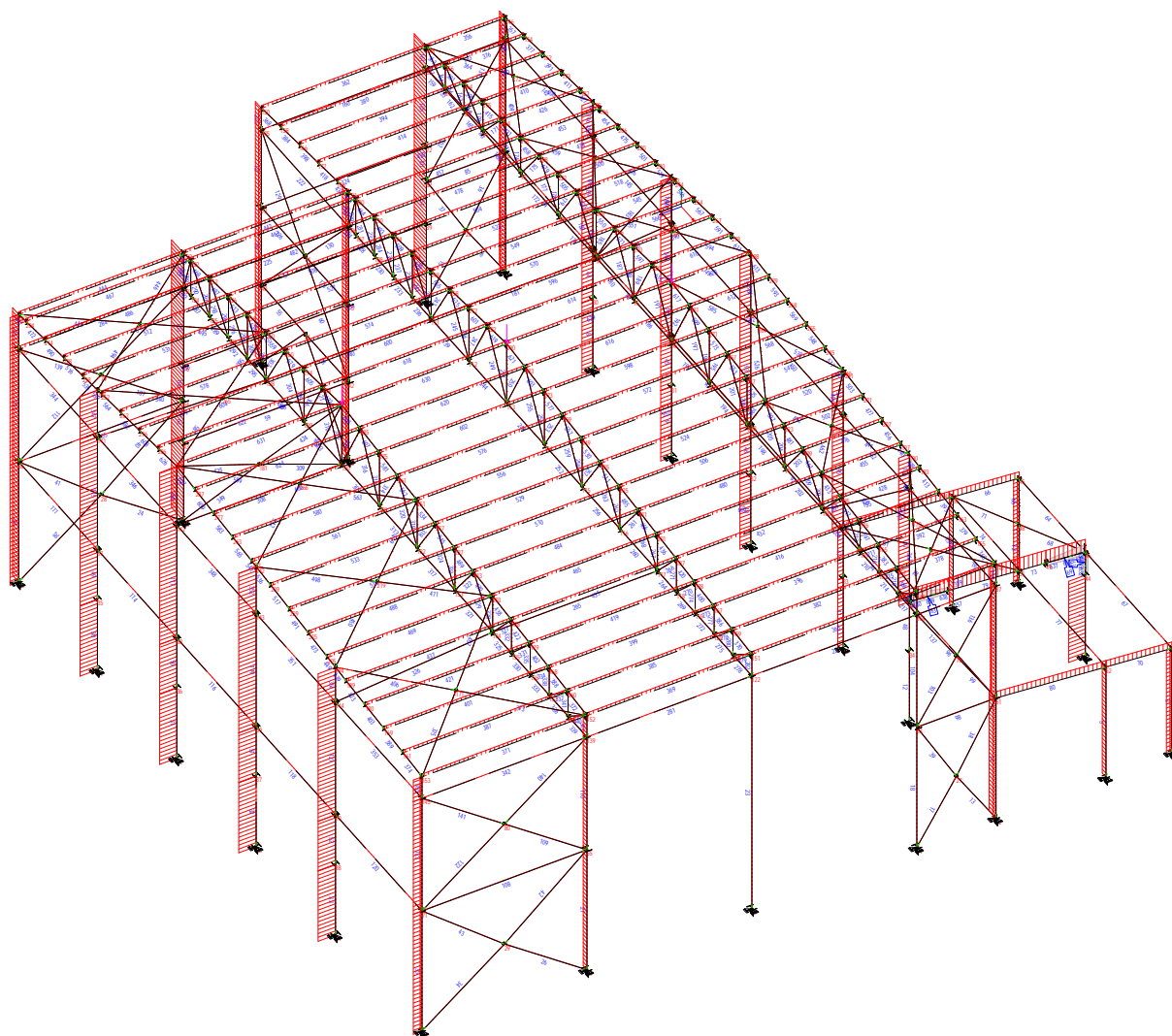


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

*Secciones transversales.*



*El esquema de cálculo de la estructura general es:*




## **.-ACCIONES A CONSIDERAR EN LOS CÁLCULOS:**

### **CARGAS DE PESO PROPIO:**

Se introducen en la hipótesis 0 de programa de cálculo (HIP. 0) y su coeficiente de mayoración es de 1,35.

En esta hipótesis se introducen todos los elementos de peso conocido, no variable y que su acción es continua sobre la estructuras. Lo conforma, los pesos propios de la estructura, los elementos de cubierta, el peso propio de correas y otros elementos de instalación colgados de la misma, etc.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### CUBIERTA EN ZONA DE NAVES:

En nuestro caso estas cargas, para la cubierta de nave son:

Peso propio de cubierta (Panel Sandw. 50 mm) →	0,12 kN/m <sup>2</sup> .
Peso propio de correas de cubierta →	Evaluado aut. por el programa
Peso propio de dinteles de cubierta →	Evaluado aut. por el programa
Peso propio de otros elementos →	0,16 kN/m <sup>2</sup> .

-----  
TOTAL PESOS PROPIOS NAVE → **0,28 kN/m<sup>2</sup>. (HIP.0)**

NOTA: Los pesos propios de las vigas portantes, correas y otros elementos de la estructura son evaluados automáticamente por el programa de cálculo como una carga lineal uniformemente repartida.

### SOBRECARGAS DE USO:

### SOBRECARGAS de NIEVE:

Sobrecarga de nieve depende de los parámetros que se describen a continuación. :

-Coeficiente de forma de la cubierta: Como la inclinación de la cubierta es uniforme, la pendiente es de 5.7°, es menor de 30°, se tomará un coeficiente de valor 1,00.

-Carga de nieve sobre un terreno horizontal: Se calcula en función de la ubicación de la edificación, en nuestro caso, después de interpolar la altura topográfica, tenemos una carga de nieve **1.18 KN/m<sup>2</sup>**. La altitud de la estructura es inferior a los 1.000 m, (790 m.s.n.m.), en consecuencia, no es necesario considerar ninguna carga lineal a consecuencia de la formación de hielo.

Faldón con inclinación 5.71° (10%)  $\mu=1.0$  →  $q_n= 1200 \text{ N/m}^2=1.20 \text{ kN/m}^2$

SOBRECARGAS DE NIEVE TOMADA: **120 Kg/m<sup>2</sup> (H22)**

### SOBRECARGAS de VIENTO:

Sobrecarga de viento (**según CTE DB SE-AE**) depende de los siguientes factores:

-Presión dinámica del viento. Se diseñara en función de la zona donde esté ubicada la edificación, según el anejo D de DB SE-AE, en nuestro caso la edificación se encuentra en una **zona B**, (velocidad básica de viento  $V_b = 27 \text{ m/seg}$ ).

$$Q_v = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = \text{N/m}^2.$$

$\rho$  = densidad de aire a temperatura ambiente = 1,25 kg/m<sup>3</sup>.


Lo que corresponde a una presión estática de:  $Q_v= 455,6 \text{ N/m}^2$ .

-Coeficiente de exposición  $C_e$ : Se obtiene mediante dos valores.

Altura máxima de la edificación: 13.60 m. (caballete)

Periodo de retorno de la edificación: 50 años.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Grado de aspereza del entorno: **Grado III**,  $K=0,19$   $L=0,05$  m.  $Z=2,0$  m  $z= 10,68$  m.

$$F= k * \ln (z/L) = 1,065$$

En consecuencia tenemos un coeficiente:  $C_e= F*(F+7*K)=$  **2,5507**

$$q_v= Q_v * C_e = 1.162,1 \text{ N/m}^2 \text{ eqv. } 118,5 \text{ kgf/m}^2.$$

-*Coeficientes eólicos de presión externa del viento:* en este caso se tomarán los valores de las tablas del anejo D, apartado D.3 y D.6 del DB SE-AE.

Para calcular los coeficientes eólicos tomamos la Tabla D.3 y D.6, del Anexo D, del Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación, cubiertas a dos aguas.


Para dirección paralela al caballete de cubierta:

*NOTA: Cargas hacia arriba para coeficientes con valores negativos y gravitatorios para valores positivos de los coeficientes:*

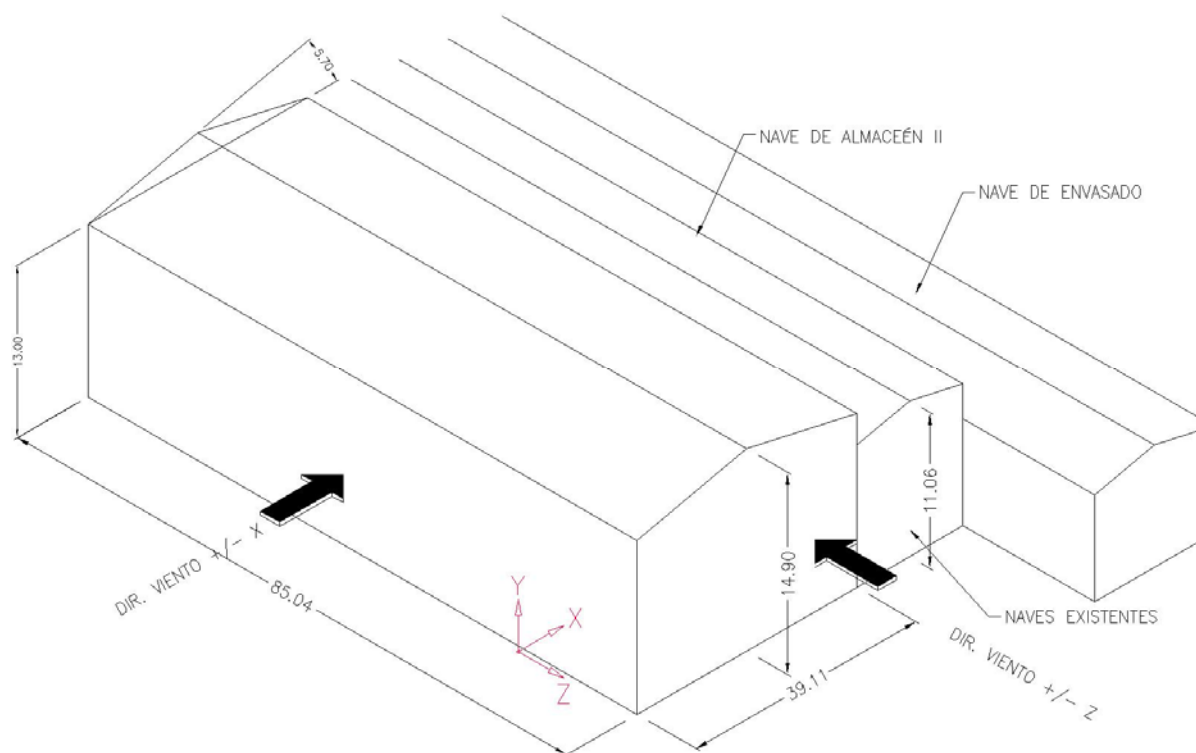
**TABLA D.6**

<b>Zona A</b>	$\rightarrow C_{p,10} = -1,20$
Zona B	$\rightarrow C_{p,10} = -0,80$
Zona C	$\rightarrow C_{p,10} = -0,50$
Zona D	$\rightarrow C_{p,10} = 0,80$
Zona E	$\rightarrow C_{p,10} = -0,50$
Zona F	$\rightarrow C_{p,10} = -1,70, 0,00$
Zona G	$\rightarrow C_{p,10} = -1,20, 0,00$
Zona H	$\rightarrow C_{p,10} = -0,60, 0,00$
Zona I	$\rightarrow C_{p,10} = -0,60, 0,00$
Zona J	$\rightarrow C_{p,10} = 0,60$

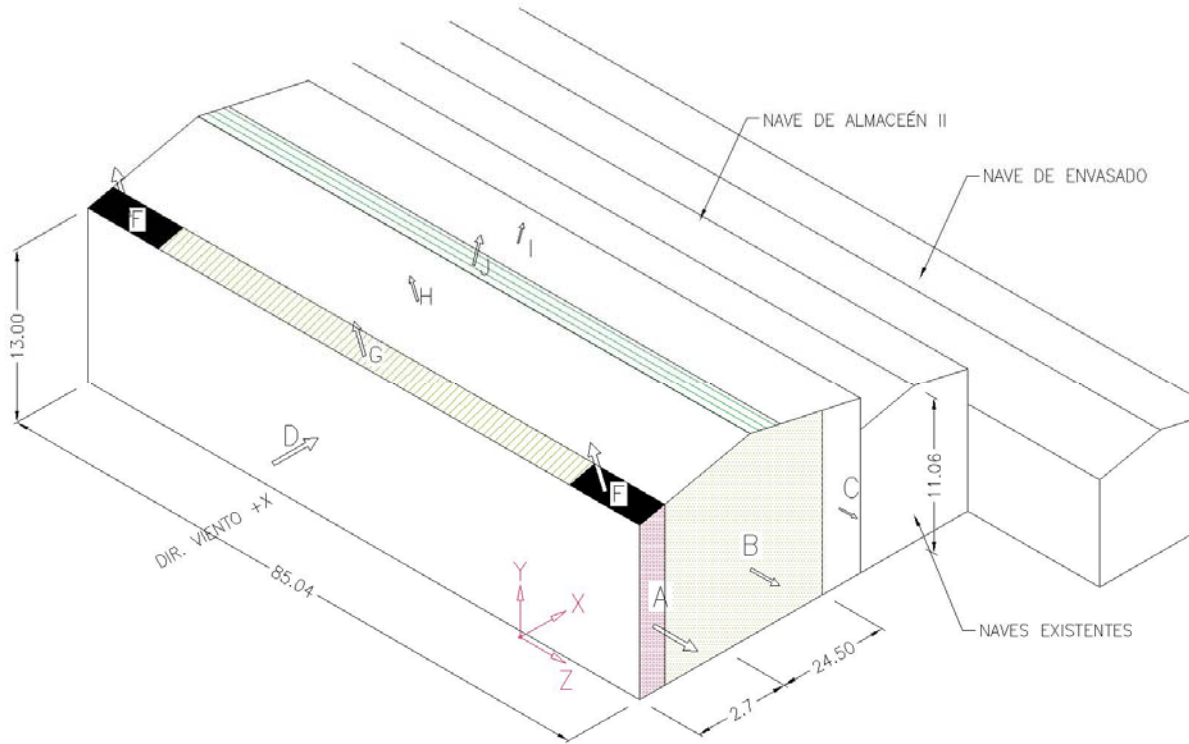
*El viento solo puede afectar globalmente en la dirección norte-sur, sur-norte y oeste-este, ya que en el lado este existen en la actualidad construcciones de igual o mayor altura, no siendo relevante el cálculo con el cambio de dirección +-.*

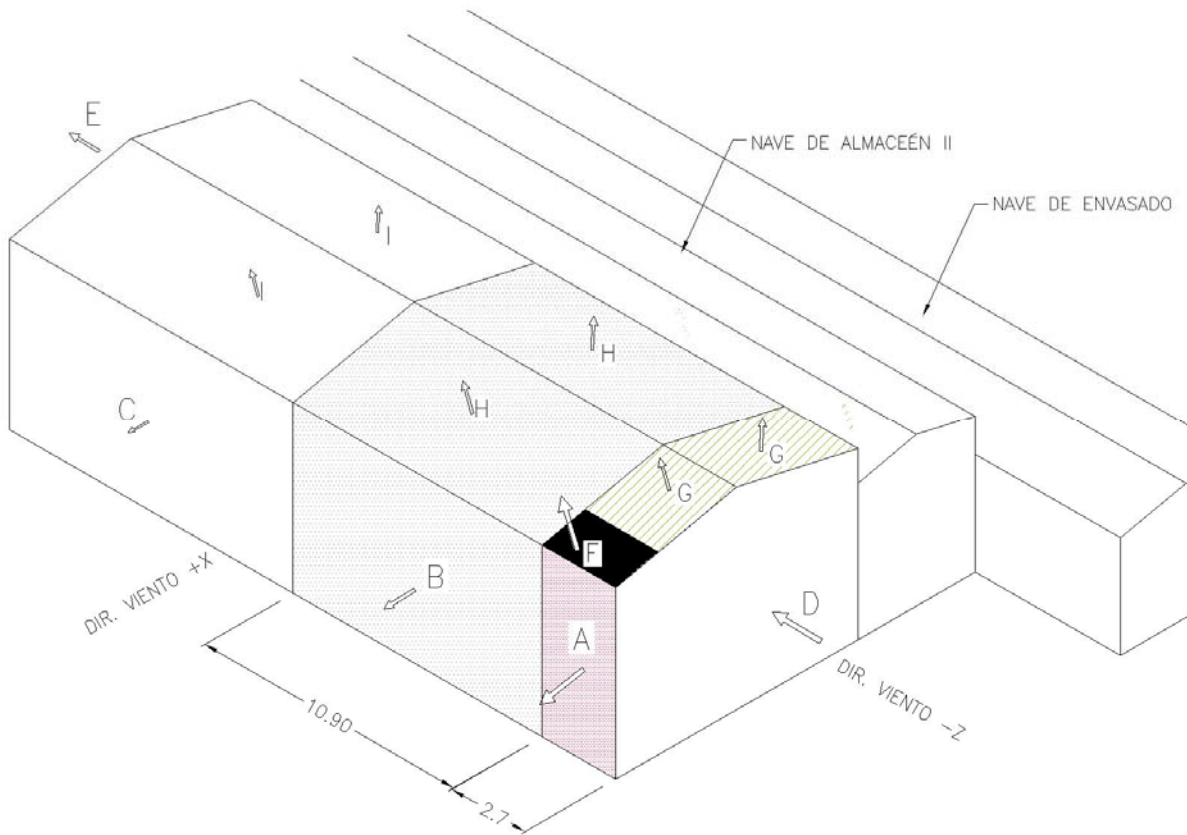
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


*Esquema de zonas eólicas:*









	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**OBRA: AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACÉN Y ENVASADO DE AGUA MINERAL**

PROPIEDAD: LANDS AND BUILDINGS, S.L.

CÁLCULO DE CORREAS


## CÁLCULOS de Valores de Viento

Superficie de CUBIERTA **3449** m<sup>2</sup>.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CUBIERTA **5,7** °

### VALORES BÁSICOS DE VIENTO

Velocidad <b>BÁSICA</b> de referencia (vb) =	<b>27,0</b>	m/seg.	<b>97,2</b>	Km/h.
Periodo de retorno (años) =	<b>50,0</b>	años		
Factor de corrección de la velocidad básica =	<b>1,000</b>			
Velocidad <b>BÁSICA</b> de CÁLCULO (V <sub>bc</sub> ) =	<b>27,0</b>	m/seg.	<b>97,2</b>	Km/h.
Densidad del aire a 0° =	<b>1,25</b>	kg/m <sup>3</sup> .		
Altura máxima de elemento Z =	<b>13.60</b>	m.		
Grado de aspereza del terreno =	<b>III</b>			
Coeficiente (k) =	<b>0,19</b>			
Coeficiente (L) =	<b>0,05</b>			
F =	<b>1,065</b>			
Ce =	<b>2,5507</b>			
<b>Fuerza de viento unitaria =</b>	<b>1162,16</b>	N/m <sup>2</sup> .		
<b>Fuerza de viento unitaria =</b>	<b>118,52</b>	kgf/m <sup>2</sup> .		

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## VALORES DE COEFICIENTES Y FUERZAS LOCALES

Descripción paramento	Denominación $C_p$	$A \geq 10 \text{ m}^2$		$F_{w1} \text{ kg/m}^2$	$F_{w2} \text{ kg/m}^2$
		$C_{p1}$	$C_{p2}$		
Paramentos Verticales LATERAL-ESQUINA	<b>A</b>	-1,20		<b>-142.2</b>	
Paramentos Verticales LATERAL-CENTRO	<b>B</b>	-0,80		-94.8	
Paramentos Verticales LATERAL-ESQUINA FINAL	<b>C</b>	-0,50		-59.2	
<b>Paramentos Verticales FRONTAL barlov.</b>	<b>D</b>	<b>0,80</b>		<b>94.8</b>	
Paramentos Verticales FRONTAL sotaven.	<b>E</b>	-0,50		-59.2	
Cubierta Esquinas laterales	<b>F</b>	-1,70	0,00	<b>-201.5</b>	0,0
Cubierta alero central	<b>G</b>	-1,20	0,00	<b>-142.2</b>	0,0
<b>Cubierta paño general barlovento</b>	<b>H</b>	<b>-0,60</b>	0,00	<b>-71.1</b>	0,0
Cubierta Paño general a sotavento	<b>I</b>	-0,60		<b>-71.1</b>	
Cubierta post-Caballote-Sotavento	<b>J</b>	0,00	0,60	<b>0,0</b>	<b>71.1</b>

### ACCIONES SÍSMICAS:


No se consideran por el lugar de enclavamiento de la edificación, ya que el valor característico de la aceleración sísmica básica y el factor de contribución es inferior a 0.04g según el mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02

### ACCIONES REOLÓGICAS:

No se consideran porque se tienen previstas las suficientes juntas de retracción y demás mecanismos que evitan las roturas incontroladas y peligrosas del edificio.

### ACCIONES TÉRMICAS:

No se consideran porque la disposición constructiva elegida tiene suficiente capacidad de absorción de esta tipología de cargas, no necesitando por tanto juntas de dilatación intermedias.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### **ACCIONES DE IMPACTO:**

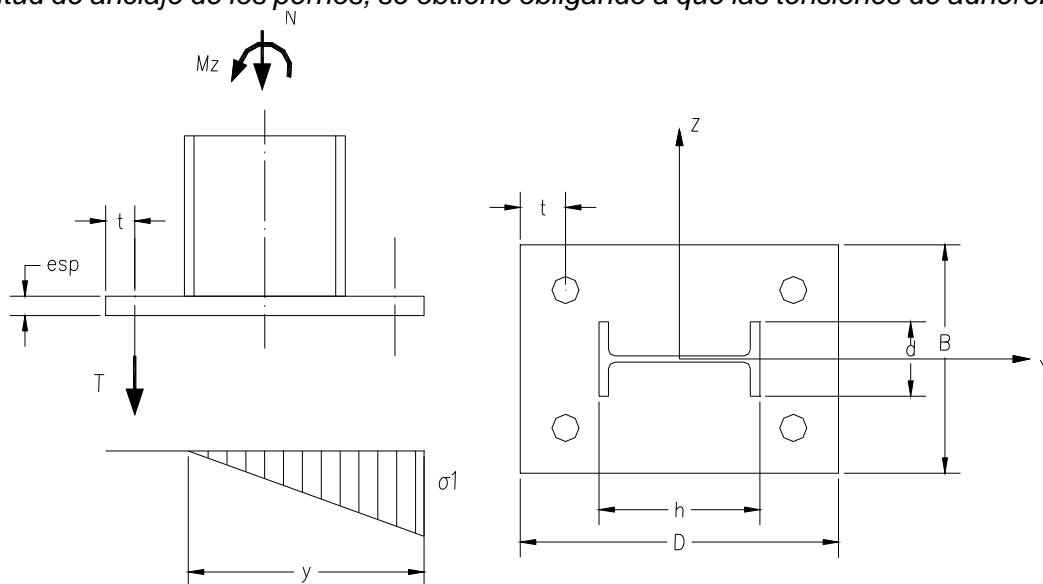
*Se ha previsto la circulación de carretillas elevadoras y también la circulación de vehículos exteriores, si bien, los pilares exteriores se encuentran protegidos mecánicamente con los cerramientos perimetrales, que les proporciona una gran inercia en la zona de posibles choques y hace absorber el choque trabajando varios pilares a la vez. Según el DB SE-AE, siempre que sea posibles la circulación de carretillas, se debe de tener en cuenta una acción estática equivalente a la acción dinámica producida por el impacto de la carretilla sobre la estructura. Por tanto, se ha considerado el impacto de una carretilla por las razones mencionadas, pero de forma no concomitante con el resto de acciones meteorológicas.*

### **.-PLACAS DE ANCLAJE**


*Para el cálculo de las placas de anclaje, se supone que la presión bajo la chapa base se distribuye según una ley no lineal, y que la tracción, si existe, es absorbida por los pernos de anclaje. En el caso general, se supone que existe una ley de deformación no lineal, proporcional a la relación entre los módulos de elasticidad del acero y del hormigón.*

*La tensión máxima en el borde comprimido, debe ser menor a la tensión admisible del hormigón, mientras que la tracción "T" debe ser inferior a la admisible por los pernos traccionados.*

*La longitud de anclaje de los pernos, se obtiene obligando a que las tensiones de adherencia*

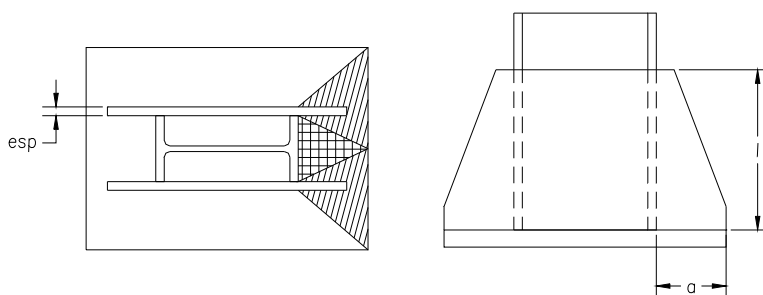


*entre el hormigón y el acero, neutralicen el esfuerzo de tracción que solicita el perno, pero considerando el cono de tracción no afectado por otros pernos.*

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


*Para el dimensionamiento del espesor de la placa de base y de las cartelas de rigidización, se parte de la hipótesis de que sobre la cartela actúa una zona de presiones correspondiente a un área de reparto triangular, siendo el resto absorbido por la placa base.*

*Se supone, que la componente de la resultante de las presiones en la dirección de la cartela*




*solicita como carga centrada a la zona de cartela correspondiente a "a/4" del ancho total de cartela. El coeficiente de esbeltez de la cartela virtual se toma  $\beta = 2/3$  (semiempotramiento), calculando la tensión a que es sometida la pieza, que deberá ser mayor al límite de fluencia del acero utilizado para el rigidizador.*

*Se acompaña cálculos de las diferentes placas de anclaje a cimentación, realizado con el programa de Elementos Finitos basado en Componentes IDEA Statica (parte final del Anexo de Cálculos de estructura).*

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## CÁLCULO DE CORREAS de CUBIERTA. ZONA H

### DATOS GEOMÉTRICOS

Distancia entre Apoyos de corr. =	7,500	m.	Distancia real de apoyo libre.	
PERFIL	C275*3			
Altura	27,5	cm.		
Anchura	7,5	cm.		
Espesor de chapas ALAS	3	mm.		
Espesor de chapas ALMAS	3	mm.		
Área	13,44	cm <sup>2</sup> .		
I <sub>xx</sub> =	1.438,00	cm <sup>4</sup> .		
I <sub>yy</sub> =	87,60	cm <sup>4</sup> .		
I <sub>xx</sub> =	13,75	cm.		
I <sub>yy</sub> =	3,75	cm.		
W <sub>xx,el</sub> =	104,56	cm <sup>3</sup> .		
W <sub>yy,el</sub> =	17,35	cm <sup>3</sup> .		
W <sub>xx,pl</sub> =	104,56	cm <sup>3</sup> .		
i <sub>x</sub> =	10,37	cm.		
i <sub>y</sub> =	2,56	cm.		
Peso =	10,55			
ACERO	S275JR	t ≤ 16 mm.		
Temperatura Mínima prevista =	-20,00	°C		
Y <sub>M0</sub> =	1,05			
Y <sub>M1</sub> =	1,05			
Y <sub>M2</sub> =	1,25			
f <sub>y</sub> =	275,00	N/mm <sup>2</sup> .		
f <sub>u</sub> =	410,00	N/mm <sup>2</sup> .		
Sección tipo =	c/t =	30,00	< 76,6 ▶ ▶	CLASE 3
Resistencia sección a TRACCIÓN	N <sub>t,Rd</sub> =	35.918,4	kp,	May.
Res, sección a FLEXIÓN XX	M <sub>pl,Rd</sub> =	279.436,3	cm*kp,	May.
Res, sección a FLEXIÓN YY	M <sub>el,Rd</sub> =	46.367,8	cm*kp,	May.
Res, sección a CORTANTE XX	V <sub>pl,Rd</sub> =	25.459,7	kp,	May.
ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL PLANO DE CORREAS		0 °	Por considerarse ariostrada en dirección horizontal	
ANCHO DE BANDA DE CORREAS	1,49	m.		
Cargas PERMANENTES G <sub>k</sub>				
Peso de Correas G <sub>1</sub>	6,20	kg/m <sup>2</sup> .		
Peso de Cobertura G <sub>2</sub>	12,00	kg/m <sup>2</sup> .		
Peso otros elementos G <sub>3</sub>	16,00	kg/m <sup>2</sup> .		
TOTAL ΣG <sub>k</sub>	34,20	kg/m <sup>2</sup> .		


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

ZONA CLIMAT.		1
Carga de NIEVE $Q_1$	120,00 kg/m <sup>2</sup> .	Altura s.n.m. 790,00 m.
Carga de Viento $Q_2$		Succión Presión
		-71,10 0,00

TIPO DE CARGA	PERMAN	NIEVE	VIENTO		
Coef. de Mayoración $\gamma =$	1,35	1,5	1,5		
Coef. de Combinación $\psi_0 =$	1	0,5	0,6		
$\psi_1 =$	1	0,2	0,5		
$\psi_2 =$	1	0	0	Total SIN MAYORAR	Total MAYORADO
<b>CARGAS GRAVITATORIAS</b>				*	
	kg/m.	kg/m.	kg/m.	Cortante en secc.	kg/m.
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	50,96	178,80	-52,97	0,00	176,79
<i>Combinación 2 Gravitatoria</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q + V \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	50,96	35,76	-105,94	0,00	-19,22
<i>Combinación 3 Gravitatoria</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q + W \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	50,96	178,80	0,00	0,00	229,76
<i>Combinación 4 Gravitatoria</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + V \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	50,96	0,00	-105,94	0,00	-54,98
<b>CARGAS TRANSVERSALES</b>				*	
<i>Combinación 1 Transversal</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 2 Transversal</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q + V \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 3 Transversal</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 4 Transversal</i> Combinación $G \cdot \gamma_G + V \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### MOMENTOS FLECTORES (Secc.Central)

CARGAS GRAVITATORIAS	Sin MAYORAR	*MAYORADO	Aprovech	Cortante V en apoyos
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i>				

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Combinación $G \cdot Y_G + N \cdot Y_Q + V \cdot \psi_1 \cdot Y_Q$ <b>XX =</b>	124.304,4	181.082,1	0,6480	965,8	kgf.
<i>Combinación 2 Gravitatoria</i>					
Combinación $G \cdot Y_G + N \cdot \psi_1 \cdot Y_Q + V \cdot Y_Q$ <b>XX =</b>	-13.514,8	-25.646,6	0,0918	-136,8	kgf.
<i>Combinación 3 Gravitatoria</i>					
Combinación $G \cdot Y_G + N \cdot \psi_1 \cdot Y_Q$ <b>XX =</b>	161.548,6	236.948,4	0,8480	1.263,7	kgf.
<i>Combinación 4 Gravitatoria</i>					
Combinación $G \cdot Y_G + V \cdot Y_Q$ <b>XX =</b>	-38.658,5	-63.362,3	0,2268	-337,9	kgf.
	cm*kgf	cm*kgf			
<b>CARGAS TRANSVERSALES</b> Nota: la chapa y Pl. arriostran transversalmente..... Sin <b>*MAYORAD</b> <b>MAYORAR O</b>					
<i>Combinación 1 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot Y_G + N \cdot Y_Q + V \cdot \psi_1 \cdot Y_Q$ <b>YY =</b>	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 2 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot Y_G + N \cdot \psi_1 \cdot Y_Q + V \cdot Y_Q$ <b>YY =</b>	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 3 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot Y_G + N \cdot Y_Q$ <b>YY =</b>	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 4 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot Y_G + V \cdot Y_Q$ <b>YY =</b>	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
	cm*kgf	cm*kgf			

#### SECCIÓN DE MÁXIMO CORTANTE (Secc.Lateral)

Cortante MÁXIMO = 1.263,7

Relacc. CORTANTES  $V_{Ed} / V_{pl,Rd} = 0,050 \leq 0,500$

#### PANDEO / ALABEO DE ALAS DE PERFIL

Zona comprimida de perfil, arriostrada por placa de cubierta cada 1,00 m. (  $50 \cdot i_y$  ) = 518,500 cm

#### FLEXIÓN ESVIADA (AMBOS EJES)

Coefficient e $\alpha$	1,000
Coefficient e $\beta$	1,000

Aprovech

Aprovecham, TOTAL flexión, ambos ejes =  $(M_{y,Ed} / M_{el,Rdy})^\alpha + (M_{z,Ed} / M_{el,Rdz})^\beta =$


0,848	$\leq 1,00$	Combinación 3
0,227	$\leq 1,00$	Combinación 4

NOTA: EL ELEVADO APROVECHAMIENTO DE LAS CARGAS TRANSVERSALES, IMPLICA REALIZAR ARRIOSTAMIENTO TRANSVERSAL DE CORREAS DE CUBIERTA.

Flechas	Flecha VERT. mm.	Luz / Flecha	Flecha HOR. mm.
	22,12	339,0	0,00

#### CÁLCULO DE CORREAS de CUBIERTA. ZONA I

##### DATOS GEOMÉTRICOS

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	



Distancia entre Apoyos de coorr. = **7,500** m. *Distancia real de apoyo libre.*

<b>PERFIL</b>	<b>C275*3</b>
Altura	27,5 cm.
Anchura	7,5 cm.
Espesor de chapas ALAS	<b>3</b> mm.
Espesor de chapas ALMAS	<b>3</b> mm.
Área	<b>13,44</b> cm <sup>2</sup> .
I <sub>xx</sub> =	<b>1.438,00</b> cm <sup>4</sup> .
df <sub>ma.x</sub> =	<b>13,75</b> cm.
I <sub>yy</sub> =	<b>87,60</b> cm <sup>4</sup> .
df <sub>ma.y</sub> =	<b>3,75</b> cm.
W <sub>xx,el</sub> =	<b>104,56</b> cm <sup>3</sup> .
W <sub>yy,el</sub> =	<b>17,35</b> cm <sup>3</sup> .
W <sub>xx,pl</sub> =	<b>104,56</b> cm <sup>3</sup> .
i <sub>x</sub> =	<b>10,37</b> cm.
i <sub>y</sub> =	<b>2,56</b> cm.
Peso =	<b>10,55</b>

**ACERO S275JR**  $t \leq 16 \text{ mm.}$   
Temperatura Mínima prevista = **-20,00** °C

$\gamma_{M0}$ =	<b>1,05</b>
$\gamma_{M1}$ =	<b>1,05</b>
$\gamma_{M2}$ =	<b>1,25</b>
$f_y$ =	<b>275,00</b> N/mm <sup>2</sup> .
$f_u$ =	<b>410,00</b> N/mm <sup>2</sup> .

*Flexión pura*

Sección tipo = c/t = 30,00  $< 76,6$  ► **CLASE 3**

Resistencia sección a TRACCIÓN $N_{t,Rd}$	<b>35.918,4</b> kp,	May.
Res, sección a FLEXIÓN $M_{pl,Rd}$	<b>279.436,3</b> cm*kp,	May.
Res, sección a FLEXIÓN $M_{el,Rd}$	<b>46.367,8</b> cm*kp,	May.
Res, sección a CORTANTE $V_{pl,Rd}$	<b>25.459,7</b> kp,	May.

ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL PLANO DE CORREAS **0** °


Por considerarse ariostrada en dirección horizontal

ANCHO DE BANDA DE CORREAS **1,49** m.

Cargas PERMANENTES  $G_k$

Peso de Correas $G_1$	6,20 kg/m <sup>2</sup> .
Peso de Cobertura $G_2$	12,00 kg/m <sup>2</sup> .
Peso otros elementos $G_3$	16,00 kg/m <sup>2</sup> .

TOTAL  $\sum G_k$  **34,20** kg/m<sup>2</sup>.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


ZONA CLIMAT.		1
Carga de NIEVE $Q_1$	120,00 kg/m <sup>2</sup>	Altura s.n.m. 790,00 m.

Succión		Presión
Carga de Viento $Q_2$	-71,10	0,00

TIPO DE CARGA	PERMAN	NIEVE	VIENTO		
Coef. de Mayoración $\gamma =$	1,35	1,5	1,5		
Coef. de Combinación $\psi_0 =$	1	0,5	0,6		
$\psi_1 =$	1	0,2	0,5		
$\psi_2 =$	1	0	0		
				Total SIN MAYORAR	Total MAYORADO
<b>CARGAS GRAVITATORIAS</b>				*	
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i>	kg/m.	kg/m.	kg/m.	Cortante en secc.	
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + V^* \psi_1 \gamma_Q \text{ XX} =$	50,96	178,80	-52,97	0,00	176,79
<i>Combinación 2 Gravitatoria</i>					
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + V^* \psi_1 \gamma_Q \text{ XX} =$	50,96	35,76	-105,94	0,00	-19,22
<i>Combinación 3 Gravitatoria</i>					
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + W_2^* \psi_1 \gamma_Q \text{ XX} =$	50,96	178,80	0,00	0,00	229,76
<i>Combinación 4 Gravitatoria</i>					
Combinación $G^* \gamma_G + V^* \psi_1 \gamma_Q \text{ XX} =$	50,96	0,00	-105,94	0,00	-54,98
<b>CARGAS TRANSVERSALES</b>				*	
<i>Combinación 1 Transversal</i>				kg/m.	kg/m.
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + V^* \psi_1 \gamma_Q \text{ YY} =$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 2 Transversal</i>					
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + V^* \psi_1 \gamma_Q \text{ YY} =$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 3 Transversal</i>					
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q \text{ YY} =$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 4 Transversal</i>					
Combinación $G^* \gamma_G + V^* \psi_1 \gamma_Q \text{ YY} =$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### MOMENTOS FLECTORES (Secc. Central)

CARGAS GRAVITATORIAS	Sin MAYORA R	*MAYORAD O	Aprovech .	Cortante V en apoyos
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i>				

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Combinación $G^*Y_G + N^*Y_Q + V^*\psi_1^*Y_Q$ XX =	124.304,4	181.082,1	0,6480	965,8	kgf.
<i>Combinación 2 Gravitatoria</i>					
Combinación $G^*Y_G + N^*\psi_1^*Y_Q + V^*Y_Q$ XX =	-13.514,8	-25.646,6	0,0918	-136,8	kgf.
<i>Combinación 3 Gravitatoria</i>					
Combinación $G^*Y_G + N^*\psi_1^*Y_Q$ XX =	161.548,6	236.948,4	0,8480	1.263,7	kgf.
<i>Combinación 4 Gravitatoria</i>					
Combinación $G^*Y_G + V^*Y_Q$ XX =	-38.658,5	-63.362,3	0,2268	-337,9	kgf.
cm*kgf      cm*kgf					
<b>CARGAS TRANSVERSALES</b> Nota: la chapa y Pl. arriostran transversalmente..... Sin <b>MAYORA      *MAYORAD</b> <b>R                      O</b>					
<i>Combinación 1 Transversal</i>					
Combinación $G^*Y_G + N^*Y_Q + V^*\psi_1^*Y_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 2 Transversal</i>					
Combinación $G^*Y_G + N^*\psi_1^*Y_Q + V^*Y_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 3 Transversal</i>					
Combinación $G^*Y_G + N^*Y_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 4 Transversal</i>					
Combinación $G^*Y_G + V^*Y_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
cm*kgf      cm*kgf					

**SECCIÓN DE MÁXIMO CORTANTE**  
(Secc.Lateral)

Cortante MÁXIMO = 1.263,7

Relacc. CORTANTES  $V_{Ed} / V_{pl,Rd}$  = 0,050 ≤ 0,500

**PANDEO / ALABEO DE ALAS DE PERFIL**

Zona comprimida de perfil, arriostrada por placa de cubierta cada 1,00 m. (  $50 * i_y$  ) = 518,500 cm

**FLEXIÓN ESMIADA (AMBOS EJES)**

Coeficient e $\alpha$	1,000
Coeficient e $\beta$	1,000

Aprovech


Aprovecham, TOTAL flexión, ambos ejes=( $M_{y,Ed} / M_{el,Rdy}$ )<sup>a</sup> + ( $M_{z,Ed} / M_{el,Rdz}$ )<sup>b</sup>=

0,848	≤ 1,00	Combinación 3
0,227	≤ 1,00	Combinación 4

NOTA: EL ELEVADO APROVECHAMIENTO DE LAS CARGAS TRANSVERSALES, IMPLICA REALIZAR ARRIOSTAMIENTO TRANSVERSAL DE CORREAS DE CUBIERTA.

Flechas	Flecha VERT. mm.	Luz / Flecha	Flecha HOR. mm.
	22,12	339,0	0,00

**CÁLCULO DE CORREAS de CUBIERTA. ZONA G**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### DATOS GEOMÉTRICOS

Distancia entre Apoyos de corr. =	7,500	m.	Distancia real de apoyo libre.	
PERFIL	C275*3			
Altura	27,5	cm.		
Anchura	7,5	cm.		
Espesor de chapas ALAS	3	mm.		
Espesor de chapas ALMAS	3	mm.		
Área	13,44	cm <sup>2</sup> .		
I <sub>xx</sub> =	1.438,00	cm <sup>4</sup> .		
I <sub>yy</sub> =	87,60	cm <sup>4</sup> .		
I <sub>xx</sub> =	13,75	cm.		
I <sub>yy</sub> =	3,75	cm.		
W <sub>xx,el</sub> =	104,56	cm <sup>3</sup> .		
W <sub>yy,el</sub> =	17,35	cm <sup>3</sup> .		
W <sub>xx,pl</sub> =	104,56	cm <sup>3</sup> .		
i <sub>x</sub> =	10,37	cm.		
i <sub>y</sub> =	2,56	cm.		
Peso =	10,55			
ACERO	S275JR	t ≤ 16 mm.		
Temperatura Mínima prevista =	-20,00	°C		
Y <sub>M0</sub> =	1,05			
Y <sub>M1</sub> =	1,05			
Y <sub>M2</sub> =	1,25			
f <sub>y</sub> =	275,00	N/mm <sup>2</sup> .		
f <sub>u</sub> =	410,00	N/mm <sup>2</sup> .		
Sección tipo =	c/t =	30,00	< 76,6 ▶	CLASE 3
Resistencia sección a TRACCIÓN	N <sub>t,Rd</sub> =	35.918,4	kp,	May.
Res, sección a FLEXIÓN XX	M <sub>pl,Rd</sub> =	279.436,3	cm*kp,	May.
Res, sección a FLEXIÓN YY	M <sub>el,Rd</sub> =	46.367,8	cm*kp,	May.
Res, sección a CORTANTE XX	V <sub>pl,Rd</sub> =	25.459,7	kp,	May.

ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL PLANO DE CORREAS

0 °

Por considerarse ariostrada en dirección horizontal


ANCHO DE BANDA DE CORREAS

1,35 m.

#### Cargas PERMANENTES G<sub>k</sub>

Peso de Correas G <sub>1</sub>	6,20	kg/m <sup>2</sup> .
Peso de Cobertura G <sub>2</sub>	12,00	kg/m <sup>2</sup> .
Peso otros elementos G <sub>3</sub>	16,00	kg/m <sup>2</sup> .




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

TOTAL $\Sigma G_K$	34,20	kg/m <sup>2</sup> .
	ZONA CLIMAT.	1
Carga de NIEVE $Q_1$	120,00	kg/m <sup>2</sup> .
	Altura s.n.m.	790,00 m.
	Succión	Presión
Carga de Viento $Q_2$	-142,00	0,00

TIPO DE CARGA	PERMAN	NIEVE	VIENTO		Total SIN MAYORAR	Total MAYORADO
Coef. de Mayoración $\gamma =$	1,35	1,5	1,5			
Coef. de Combinación $\psi_0 =$	1	0,5	0,6			
$\psi_1 =$	1	0,2	0,5			
$\psi_2 =$	1	0	0			
<b>CARGAS GRAVITATORIAS</b>						*
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i>	kg/m.	kg/m.	kg/m.	Cortante en secc.	kg/m.	kg/m.
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + V^* \psi_1 \gamma_Q$ <b>XX</b> =	46,17	162,00	-95,85	0,00	112,32	161,55
<i>Combinación 2 Gravitatoria</i>						
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + V^* \gamma_Q$ <b>XX</b> =	46,17	32,40	-191,70	0,00	-113,13	-176,62
<i>Combinación 3 Gravitatoria</i>					kg/m.	kg/m.
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \gamma_Q + W_2^* \psi_1 \gamma_Q$ <b>XX</b> =	46,17	162,00	0,00	0,00	208,17	305,33
<i>Combinación 4 Gravitatoria</i>						
Combinación $G^* \gamma_G + V^* \gamma_Q$ <b>XX</b> =	46,17	0,00	-191,70	0,00	-145,53	-225,22
<b>CARGAS TRANSVERSALES</b>						*
<i>Combinación 1 Transversal</i>					kg/m.	kg/m.
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \gamma_Q + V^* \psi_1 \gamma_Q$ <b>YY</b> =	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 2 Transversal</i>						
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \psi_1 \gamma_Q + V^* \gamma_Q$ <b>YY</b> =	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 3 Transversal</i>					kg/m.	kg/m.
Combinación $G^* \gamma_G + N^* \gamma_Q$ <b>YY</b> =	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Combinación 4 Transversal</i>						
Combinación $G^* \gamma_G + V^* \gamma_Q$ <b>YY</b> =	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### MOMENTOS FLECTORES (Secc.Central)

CARGAS GRAVITATORIAS	Sin MAYORAR	*MAYORAD O	Aprovech .	Cortante V en apoyos
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i>				

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q + V \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ XX =	78.975,0	113.593,0	0,4065	605,8	kgf.
<i>Combinación 2 Gravitatoria</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q + V \cdot \gamma_Q$ XX =	-79.544,5	-124.186,3	0,4444	-662,3	kgf.
<i>Combinación 3 Gravitatoria</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ XX =	146.369,5	214.684,8	0,7683	1.145,0	kgf.
<i>Combinación 4 Gravitatoria</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + V \cdot \gamma_Q$ XX =	-102.325,8	-158.358,2	0,5667	-844,6	kgf.
cm*kgf      cm*kgf					
Nota: la chapa y Pl. arriostran transversalmente.....					
Sin      *MAYORAD					
<i>Combinación 1 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q + V \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 2 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q + V \cdot \gamma_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 3 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
<i>Combinación 4 Transversal</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + V \cdot \gamma_Q$ YY =	0,0	0,0	0,0000	0,0	kgf.
cm*kgf      cm*kgf					

### SECCIÓN DE MÁXIMO CORTANTE (Secc.Lateral)

Cortante MÁXIMO = 1.145,0

Relacc. CORTANTES  $V_{Ed} / V_{pl,Rd}$  = 0,045 ≤ 0,500

### PANDEO / ALABEO DE ALAS DE PERFIL

Zona comprimida de perfil, arriostrada por placa de cubierta cada 1,00 m. (  $50 \cdot i_y$  ) = 518,500 cm

### FLEXIÓN ESMIADA (AMBOS EJES)

Coeficiente $\alpha$	1,000
Coeficiente $\beta$	1,000

Aprovech

Aprovecham. TOTAL flexión, ambos ejes =  $(M_{y,Ed} / M_{el,Rdy})^\alpha + (M_{z,Ed} / M_{el,Rdz})^\beta =$

0,768	≤ 1,00
0,567	≤ 1,00

Combinación 3


Combinación 4

NOTA: EL ELEVADO APROVECHAMIENTO DE LAS CARGAS TRANSVERSALES, IMPLICA REALIZAR ARRIOSTAMIENTO TRANSVERSAL DE CORREAS DE CUBIERTA.

Flechas	Flecha VERT. mm.	Luz / Flecha	Flecha HOR. mm.
	20,04	374,2	0,00

### CÁLCULO DE CORREAS de CUBIERTA. PARAMENTOS..D

#### DATOS GEOMÉTRICOS

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	



Distancia entre Apoyos de coorr. =	7,500	m.	Distancia real de apoyo libre.
PERFIL	C225*2,5		
Altura	22,5	cm.	
Anchura	7,5	cm.	
Espesor de chapas ALAS	2,5	mm.	
Espesor de chapas ALMAS	2,5	mm.	
Área	9,96	cm <sup>2</sup> .	
Ixx=	755,00	cm <sup>4</sup> .	
dfma.x=	11,25	cm.	
Iyy=	69,17	cm <sup>4</sup> .	
dfma.y=	3,75	cm.	
Wxx,el=	67,14	cm <sup>3</sup> .	
Wyyel=	12,69	cm <sup>3</sup> .	
Wxx,pl=	67,14	cm <sup>3</sup> .	
ix=	8,70	cm.	
iy=	2,63	cm.	


Peso =	7,82		
ACERO	S275JR	$t \leq 16 \text{ mm.}$	
Temperatura Mínima prevista =	-20,00	°C	
Y <sub>M0</sub> =	1,05		
Y <sub>M1</sub> =	1,05		
Y <sub>M2</sub> =	1,25		
f <sub>y</sub> =	275,00	N/mm <sup>2</sup> .	
f <sub>u</sub> =	410,00	N/mm <sup>2</sup> .	Flexión pura
Sección tipo =	c/t =	30,00	< 76,6 ► ► CLASE 3
Resistencia sección a TRACCIÓN	N <sub>t,Rd</sub> =	26.618,1	kp, May.
Res, sección a FLEXIÓN XX	M <sub>pl,Rd</sub> =	179.431,5	cm*kp, May.
Res, sección a FLEXIÓN YY	M <sub>el,Rd</sub> =	33.914,0	cm*kp, May.
Res, sección a CORTANTE XX	V <sub>pl,Rd</sub> =	17.358,9	kp, May.

ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL PLANO DE CORREAS 0 °

ANCHO DE BANDA DE CORREAS 1,50 m.

Cargas PERMANENTES G <sub>k</sub>		
Peso de Correas G <sub>1</sub>	5,80	kg/m <sup>2</sup> .
Peso de Cobertura G <sub>2</sub>	0,00	kg/m <sup>2</sup> .
Peso otros elementos G <sub>3</sub>	0,00	kg/m <sup>2</sup> .

TOTAL Σ G <sub>k</sub>	5,80	kg/m <sup>2</sup> .
ZONA CLIMAT.	1	

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


Carga de NIEVE  $Q_1$  **0,00**  $kg/m^2$ .      Altura s.n.m. **790,00** m.

Presión  
Carga de Viento  $Q_2$  **94,80**

TIPO DE CARGA	PERMAN	NIEVE	VIENTO		Total SIN MAYORAR	Total MAYORADO
Coef. de Mayoración $\gamma =$	1,35	1,5	1,5			
Coef. de Combinación $\psi_0 =$	1	0,5	0,6			
$\psi_1 =$	1	0,2	0,5			
$\psi_2 =$	1	0	0			
<b>CARGAS GRAVITATORIAS</b>						*
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i>	kg/m.	kg/m.	kg/m.	Cortante en secc.	kg/m.	kg/m.
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q + V \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	8,70	0,00	71,10	0,00	<b>79,80</b>	<b>118,40</b>
<i>Combinación 2 Gravitatoria</i>						
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q + V \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	8,70	0,00	142,20	0,00	<b>150,90</b>	<b>225,05</b>
<i>Combinación 3 Gravitatoria</i>					kg/m.	kg/m.
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q + W_2 \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	8,70	0,00	<b>0,00</b>	0,00	<b>8,70</b>	<b>11,75</b>
<i>Combinación 4 Gravitatoria</i>						
Combinación $G \cdot \gamma_G + V \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	8,70	0,00	142,20	0,00	<b>150,90</b>	<b>225,05</b>
<b>CARGAS TRANSVERSALES</b>						*
<i>Combinación 1 Transversal</i>					kg/m.	kg/m.
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q + V \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<i>Combinación 2 Transversal</i>						
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q + V \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<i>Combinación 3 Transversal</i>					kg/m.	kg/m.
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<i>Combinación 4 Transversal</i>						
Combinación $G \cdot \gamma_G + V \cdot \gamma_Q$ <b>YY =</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## MOMENTOS FLECTORES (Secc.Central)

	Sin MAYORA R	*MAYORADO	Aprovech.	Cortante V en apoyos	
<i>Combinación 1 Gravitatoria</i>					
Combinación $G \cdot \gamma_G + N \cdot \gamma_Q + V \cdot \psi_1 \cdot \gamma_Q$ <b>XX =</b>	<b>56.109,4</b>	<b>83.246,5</b>	<b>0,4639</b>	<b>444,0</b>	kgf.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### Combinación 2 Gravitatoria

Combinación  $G^*Y_G + N^*\psi 1^*Y_Q + V^*Y_Q$   
 $XX =$

106.101,6	158.234,8	0,8819
-----------	-----------	--------

843,9
-------

 kgf.

#### Combinación 3 Gravitatoria

Combinación  $G^*Y_G + N^*\psi 1^*Y_Q$   $XX =$

6.117,2	8.258,2	0,0460
---------	---------	--------

44,0
------

 kgf.

#### Combinación 4 Gravitatoria

Combinación  $G^*Y_G + V^*Y_Q$   $XX =$

106.101,6	158.234,8	0,8819
-----------	-----------	--------

843,9
-------

 kgf.

### CARGAS TRANSVERSALES

cm*kgf	cm*kgf
--------	--------

Nota: la chapa y Pl. arriostran transversalmente.....

Sin  
**MAYORA**    **\*MAYORAD**  
**R**            **O**

#### Combinación 1 Transversal

Combinación  $G^*Y_G + N^*Y_Q + V^*\psi_i^*Y_Q$   
 $YY =$

0,0	0,0	0,0000
-----	-----	--------

0,0
-----

 kgf.

#### Combinación 2 Transversal

Combinación  $G^*Y_G + N^*\psi 1^*Y_Q + V^*Y_Q$   
 $YY =$

0,0	0,0	0,0000
-----	-----	--------

0,0
-----

 kgf.

#### Combinación 3 Transversal

Combinación  $G^*Y_G + N^*Y_Q$   $YY =$

0,0	0,0	0,0000
-----	-----	--------

0,0
-----

 kgf.

#### Combinación 4 Transversal

Combinación  $G^*Y_G + V^*Y_Q$   $YY =$

0,0	0,0	0,0000
-----	-----	--------

0,0
-----

 kgf.

cm*kgf	cm*kgf
--------	--------

### SECCIÓN DE MÁXIMO CORTANTE (Secc.Lateral)

Cortante MÁXIMO = 

44,0
------

Relacc. CORTANTES  $V_{Ed} / V_{pl,Rd} =$ 


0,003
-------

 $\leq$ 

0,500
-------

### PANDEO / ALABEO DE ALAS DE PERFIL

Flechas	Flecha VERT. mm.	Luz / Flecha	Flecha HOR. mm.	Luz / Flecha
	mm.		mm.	
	1,59		17,30	433,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## 4.-MEMORIA DESCRIPTIVA DEL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

Esta es la memoria de cálculo de la estructura para las siguientes normas de España:

- Acciones: CTE DB SE y CTE DB SE-AE
- Sismo: NCSE-02
- Hormigón Armado y en Masa: EHE-08
- Acero estructural: EAE
- Cimentaciones: CTE DB SE-C
- Fábricas: CTE DB SE-F

### INTRODUCCIÓN

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante dos programas. La parte global de barras y perfiles laminados normales se ha realizado con el programa TRICALC de Cálculo Espacial de Estructuras Tridimensionales, versión 11, de la empresa ARKTEC, S.A., con domicilio en la calle Cronos, 63 – Edificio Cronos, 28037 de Madrid (ESPAÑA). En este programa también se han modelado los pórticos, pilares, correas, arriostramientos y vigas carril. Las uniones atornilladas y soldadas se ha modelado y calculado mediante el programa de elementos finitos basado en componentes IDEA Statica. Al final se dan los resultados de la optimización con este programa de cálculo por elemento finitos.

Se describen a continuación los métodos y sistemas empleados por el programa Tricalc.

### GEOMETRÍA

#### Sistemas de coordenadas

Se utilizan tres tipos de sistemas de coordenadas:

- **SISTEMA GENERAL:** Es el sistema de coordenadas utilizado para situar elementos en el espacio. Está constituido por el origen de coordenadas  $Og$  y los ejes  $Xg$ ,  $Yg$  y  $Zg$ , formando un triedro. Los ejes  $Xg$  y  $Zg$  definen el plano horizontal del espacio, y los planos formados por  $XgYg$  y  $YgZg$  son los verticales.

- **SISTEMA LOCAL:** Es el sistema de coordenadas propio de cada una de las barras de la estructura y depende de su situación y orientación en el espacio. Cada barra tiene un eje de coordenadas local para cada uno de sus nudos  $i$  y  $j$ , a los que se denominará  $[Oli, Xli, Yli, Zli]$  y  $[Olj, Xlj, Ylj, Zlj]$ , respectivamente. Los ejes locales se definen de la siguiente manera:

- Ejes Locales en el NUDO  $i$ :

El origen de coordenadas  $Oli$  está situado en el nudo  $i$ .

El eje  $Xli$  se define como el vector de dirección  $ji$ .

El eje  $Yli$  se selecciona perpendicular a los ejes  $Xli$  y  $Zg$ , de forma que el producto vectorial de  $Zg$  con  $Xli$  coincida con  $Yli$ .

El eje  $Zli$  se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por  $Xli$ ,  $Yli$  y  $Zli$ .

- Ejes Locales en el NUDO  $j$ :

El origen de coordenadas  $Olj$  está situado en el nudo  $j$ .

El eje  $Xlj$  se define como el vector de dirección  $ij$ .


El eje  $Ylj$  se selecciona perpendicular a los ejes  $Xlj$  y  $Zg$ , de forma que el producto vectorial de  $Zg$  con  $Xlj$  coincida con  $Ylj$ .

El eje  $Zlj$  se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por  $Xlj$ ,  $Ylj$  y  $Zlj$ .

- **SISTEMA PRINCIPAL:** Es el sistema de coordenadas que coincide con el sistema de ejes principales de inercia de la sección transversal de una barra. Se obtiene mediante una rotación de valor un ángulo  $\beta$ , entre los ejes  $Y$  local e  $Y$  principal de su nudo de menor numeración, medido desde el eje  $Y$  local en dirección a  $Z$  local.

El sistema de coordenadas general  $[Og, Xg, Yg, Zg]$  se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Coordenadas de los nudos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

- Condiciones de sustentación de los nudos en contacto con la cimentación (apoyos, empotramientos, resortes y asientos).
- Cargas continuas, discontinuas, triangulares y puntuales aplicadas en las barras.
- Fuerzas y momentos en los nudos.
- Desplazamientos en los nudos y reacciones de aquellos en contacto con el terreno, obtenidos después del cálculo.

El sistema de coordenadas principal [Op,Xp,Yp,Zp] se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Cargas de temperaturas, con gradiente térmico a lo largo del eje Yp o Zp de la sección.
- Cargas del tipo momentos flectores y torsores en barras.
- Resultados de solicitaciones de una barra.
- Gráficas de las solicitaciones principales.

#### Definición de la geometría

La estructura se ha definido como una malla tridimensional compuesta por barras y nudos. Se considera barra al elemento que une dos nudos. Las barras son de directriz recta, de sección constante entre sus nudos, y de longitud igual a la distancia entre el origen de los ejes locales de sus nudos extremos.

Las uniones de las barras en los nudos pueden ser de diferentes tipos:

- *UNIONES RIGIDAS*, en las que las barras transmiten giros y desplazamientos a los nudos.
- *UNIONES ARTICULADAS*, en las que las barras transmiten desplazamientos a los nudos pero no giros.
- *UNIONES ELASTICAS*, en las que se define un porcentaje a los tres giros, en ejes principales de barra.

Las condiciones de sustentación impuestas a los nudos de la estructura en contacto con la cimentación, condiciones de sustentación, permiten limitar el giro y/o desplazamiento en los ejes generales. Según las distintas combinaciones de los seis posibles grados de libertad por nudo, se pueden definir diferentes casos:

- *NUDOS LIBRES*: desplazamientos y giros permitidos en los tres ejes de coordenadas.(-----).
- *NUDOS ARTICULADOS*: sin desplazamientos, con giros permitidos en los tres ejes.(XYZ---).
- *NUDOS EMPOTRADOS*: desplazamientos y giros impedidos. Empotramiento perfecto.(XYZXYZ).
- *APOYOS VERTICALES*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Xg y Zg, y giros permitidos en los tres ejes.(-Y-----).
- *APOYOS HORIZONTALES en X*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Yg y Zg, y giros permitidos en los tres ejes.(X-----).
- *APOYOS HORIZONTALES en Z*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Xg e Yg, y giros permitidos en los tres ejes.(--Z---).
- *RESORTES o APOYOS ELASTICOS*: desplazamientos respecto a los ejes Xg/Yg/Zg definidos por las constantes de rigidez Kdx/Kdy/Kdz, giros respecto a dichos ejes definidos por las constantes de rigidez Kgx/Kgy/Kgz. Es posible definir en un nudo condiciones de sustentación y resortes, en diferentes ejes.

Se han previsto *ASIENTOS* en nudos, teniéndose en cuenta para el cálculo de solicitaciones los esfuerzos producidos por el desplazamiento de dichos nudos.

Los códigos expresados al final de cada tipo de apoyo, se recogen en diferentes listados del programa.


#### Ejes de cálculo

Se permite considerar como ejes de cálculo o las barras que el usuario defina (las líneas que unen dos nudos) o el eje físico (geométrico) de las secciones de las barras (ver LISTADO DE OPCIONES).

En el primer caso, si se considera necesario, se podrán introducir de forma manual en el cálculo los efectos que puedan producir la diferencia de situación entre los ejes de cálculo y los ejes físicos de las secciones transversales de las barras, mediante la introducción de acciones adicionales, fuerzas y momentos, o mediante la modelización de los nudos como elementos con dimensión.

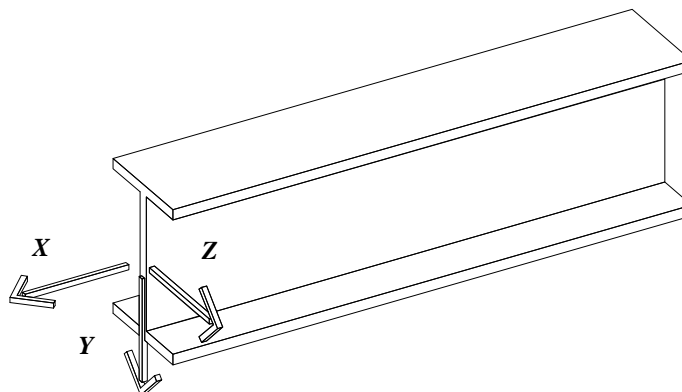
En el caso de considerar como ejes de cálculo los ejes geométricos de las piezas, se pueden utilizar como luz de las barras diferentes criterios, entre los que se encuentra el adoptado por la EHE, la distancia entre apoyos.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### Criterio de signos de los listados de solicitaciones

Los listados de 'Solicitaciones' y 'Por Secciones', que se obtienen mayorados, se realizan según los ejes principales del nudo inicial de las barras ( $X_p$ ,  $Y_p$ ,  $Z_p$ ). El criterio de signos utilizado es el siguiente:




*Ejes Principales en el nudo inicial de una barra*

- Axiles  $F_x$ . Un valor negativo indicará compresión, mientras que uno positivo, tracción.
- Cortantes  $V_y$ . Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje  $Y_p$ .
- Cortantes  $V_z$ . Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje  $Z_p$ .
- Momentos Flectores  $M_y$  (plano de flexión perpendicular a  $Y_p$ ). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje  $Z_p$  no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje  $Z_p$  es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje  $Z_p$  positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje  $Z_p$  negativo son negativos.
- Momentos Flectores  $M_z$  (plano de flexión perpendicular a  $Z_p$ ). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje  $Y_p$  no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje  $Y_p$  es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje  $Y_p$  positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje  $Y_p$  negativo son negativos.
- Momentos Torsores  $M_x$ . El momento torsor será positivo si, vista la sección desde el eje  $X_p$  de la barra (desde su nudo inicial), ésta tiende a girar en el sentido de las agujas del reloj.

#### CARGAS

##### Hipótesis de cargas

- Hipótesis de cargas contempladas:
- HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES.
- HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS.
- HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO.  
Se considera la acción del viento sobre el edificio según cuatro direcciones horizontales perpendiculares. Dentro de cada dirección se puede tener en cuenta que el viento actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 3 y -3, 4 y -4, 25 y -25, y 26 y -26.
- HIPOTESIS 5, 6 y 24: SISMO.  
Se considera la acción del sismo sobre el edificio según dos direcciones horizontales perpendiculares, una en hipótesis 5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

definida por un vector de dirección  $[x,0,z]$  dada y otra en hipótesis 6 definida por el vector de dirección perpendicular al anterior. Dentro de cada dirección se tiene en cuenta que el sismo actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 5 y -5, y en hipótesis 6 y -6. Si se selecciona norma NCSE-02, las direcciones de actuación del sismo son las de los ejes generales; opcionalmente se puede considerar la actuación del sismo vertical en hipótesis 24 y -24 definida por el vector  $[0,yg,0]$ .

Para verificar los criterios considerados para el cálculo del sismo (según CTE o según NCSE-02): ver LISTADO DE OPCIONES.

- HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES.
- HIPOTESIS 21: TEMPERATURA.
- HIPOTESIS 22: NIEVE.
- HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL.

Para verificar los coeficientes de mayoración de cargas y de simultaneidad, aplicados en cada hipótesis de carga: ver LISTADO DE OPCIONES.

#### Reglas de combinación entre hipótesis

■ HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES  
Todas las combinaciones realizadas consideran las cargas introducidas en hipótesis 0.

■ HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS  
Se combinan las cargas introducidas en hipótesis 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10 de forma separada y de forma conjunta. Dado su carácter alternativo, nunca se realizan combinaciones de cargas introducidas en hip. 1 y 2 con cargas introducidas en hip. 7 y 8, o cargas introducidas en hip. 7 y 8 con cargas en hip. 9 y 10.

■ HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO  
Nunca se considera la actuación simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.

■ HIPOTESIS 5, 6 y 24: SISMO  
Nunca se considera la actuación de forma conjunta de las cargas introducidas en hip. 5 y 6 (salvo si se activa la opción "considerar la regla del 30%"), ni de éstas con la hip. 24, sismo vertical.

■ HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES  
No se realiza ninguna combinación en la que aparezca la acción simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.

■ HIPOTESIS 21: TEMPERATURA  
Las cargas de esta hipótesis se combinan con las introducidas en hipótesis 23. No se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

■ HIPOTESIS 22: NIEVE  
Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 23. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

■ HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL  
Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 21 y 22. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.


Los coeficientes de combinación de hipótesis aplicados vienen definidos en el LISTADO DE OPCIONES. También es posible obtener el listado de las combinaciones realizadas en una estructura, material y estado límite concretos.

Las combinaciones de hipótesis efectuadas de forma automática por el programa, se desglosan en el apartado correspondiente a cada normativa y material.

#### Opciones

Se han utilizado las opciones de cargas recogidas en el listado de OPCIONES que acompaña a la estructura, en particular las relativas a:

- Consideración o no automática del peso propio de las barras de la estructura.
- Consideración de las cargas introducidas en la hipótesis 3, 4, 25 y 26 (Viento ACTIVO), y en las hipótesis 5, 6 y 24 (Sismo ACTIVO).
- Sentido positivo y negativo( $\pm$ ) considerado en las hipótesis 3, 4, 25, 26, 5, 6 y 24.
-

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### Acción del sismo según la Norma NCSE-94 y NCSE-02

El cálculo de las cargas sísmicas se realiza mediante un análisis modal espectral de la estructura, método propuesto como preferente por la norma NCSE-02 (Art. "3.6.2. Análisis mediante espectros de respuesta").

El programa introduce en la estructura, sobre cada plano horizontal donde haya un forjado unidireccional, reticular o de losa y para cada modo de vibración, dos cargas puntuales (según las dos direcciones de los ejes horizontales generales X y Z) aplicadas a una distancia (excentricidad definida por la norma) del centro de masas del plano, y dos momentos como resultado de situar dichas cargas en el nudo de mayor numeración del plano para que coincidan con un nudo de la estructura.

En el caso de forjados unidireccionales las cargas son del tipo 'Puntual en Nudo' y 'Momento en Nudo'. En el caso de forjados reticulares y de losa las cargas son del tipo 'Puntual en Plano' y 'Momento en Plano'. Sobre cada uno de los nudos donde no haya forjado horizontal se introducen las dos cargas puntuales horizontales según los ejes X y Z. Si existe sismo vertical, se añade una tercera carga puntual en la dirección del eje Y.

Si se han definido forjados horizontales, en el cálculo de las cargas sísmicas por el método dinámico se considera como hipótesis la indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano. Se define como "grupo" el conjunto de nudos de una estructura incluidos dentro del perímetro de un forjado unidireccional, reticular o de losa horizontales. Todos los nudos incluidos en un mismo "grupo" tiene relacionados sus grados de libertad correspondientes a los desplazamientos en los ejes Xg y Zg, y al giro en eje Yg.

#### Análisis Modal Espectral

Este método, considerado de tipo 'dinámico', consta, fundamentalmente, de los siguientes pasos:

- Obtención, para cada dirección de sismo a considerar por separado o globalmente, de los valores y vectores propios del sistema de ecuaciones

donde

- K: Matriz de rigidez en la dirección o direcciones consideradas
- $\omega$ : Frecuencia angular de excitación (raíz cuadrada del valor propio)
- M: Matriz de masa de la estructura
- $\vec{\eta}$ : Vector propio

- Obtención, para cada modo de vibración y cada dirección, de la aceleración impuesta a cada punto de la estructura, utilizando para ello una función de "respuesta espectral".

- Obtención, para cada modo de vibración y cada dirección, de las cargas estáticas equivalentes impuestas a cada punto de la estructura (recuérdese que fuerza es igual a masa por aceleración), y en función de ellas, todos los esfuerzos.

- Combinación, para cada dirección, de los desplazamientos, giros y esfuerzos obtenidos en los diferentes modos de vibración para obtener los desplazamientos, giros y solicitaciones ponderados de cada dirección de sismo.

#### Direcciones de sismo consideradas

Tricalc considera, como direcciones de actuación del sismo, las de los ejes generales ( X+, X-, Z+, Z-, Y+ y Y-). Dichas direcciones corresponden a las hipótesis del programa 5, 6 y 24, respectivamente. Ya que no es predecible la dirección en la que se sitúa el epicentro de un terremoto respecto al edificio, basta considerar dos direcciones horizontales de sismo independientes y ortogonales entre sí.


A los efectos de considerar la acción del sismo de una dirección en la otra, es posible utilizar un coeficiente de mayoración de las acciones sísmicas incrementado en el factor 1,12, o utilizar la regla del 30% (ver el LISTADO DE OPCIONES).

La consideración del sismo vertical (Y+, Y-) es opcional (vea el LISTADO DE OPCIONES).

#### Modelización y grados de libertad

Para la correcta evaluación de la acción sísmica, es necesario que la estructura se encuentre predimensionada y con todas las cargas introducidas.

A los efectos de evaluación de cargas sísmicas, la estructura se modeliza como un conjunto de barras con las masas concentradas en los nudos. Esta modelización es aceptable para la mayoría de las situaciones, aunque en algunos casos (sismo vertical de una gran viga cargada uniformemente, por ejemplo) no es correcto trasladar las cargas a los nudos. Se consideran sólo los nudos situados sobre la rasante cuyo movimiento en la dirección de estudio no esté coaccionado

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

mediante un apoyo. Es decir, se considera que toda la estructura bajo la rasante se mueve solidariamente con el terreno durante el sismo.

La modelización de la estructura se puede realizar separadamente para cada dirección de estudio o bien globalmente. (ver el LISTADO DE OPCIONES).

Es opcional (ver el LISTADO DE OPCIONES) la consideración del giro alrededor de un eje vertical como grado de libertad. En este caso, se considera que los nudos situados en un forjado horizontal indeformable rotan alrededor del centro de rigideces de dicho forjado, mientras que el resto lo hacen sobre sí mismos.

También es opcional (ver LISTADO DE SOPCIONES) considerar el giro alrededor de los ejes X y Z generales (opción 'SIN CONDENSACIÓN') o no (opción 'CON CONDENSACIÓN').

Si se habilita la consideración de forjados horizontales indeformables en su plano, (lo que equivale a considerar los forjados horizontales infinitamente rígidos en su plano) los forjados tendrán un único grado de libertad en las direcciones horizontales del sismo y en el giro alrededor del eje Yg.

El terreno se considera un sólido rígido, lo cual, en general, está del lado de la seguridad. Para que esta simplificación sea correcta, se deben evitar estructuras cuya dimensión en planta supere la de la longitud de las ondas sísmicas, del orden de 100 metros.

#### *Matriz de masa considerada: masa traslacional y masa rotacional*

Tricalc calcula la matriz de masa, matriz diagonal en la que las masas de cada nodo, grado de libertad, se sitúan en la diagonal.

Los grados de libertad traslacionales (2 desplazamientos horizontales más, opcionalmente, un desplazamiento vertical) están asociados a masas traslacionales. Para el cálculo de dichas masas traslacionales, se considera la componente vertical de las cargas equivalentes aplicadas en los nudos. Tienen por tanto unidades de masa.

Es opcional (ver LISTADO DE OPCIONES) la consideración de un grado de libertad rotacional (rotación alrededor del eje vertical). Este grado de libertad está asociado a masas rotacionales. Para el cálculo de dichas masas rotacionales, se considera la componente vertical de las cargas equivalentes aplicadas en los nudos multiplicada por la distancia al cuadrado entre el punto de aplicación de la carga y la posición del eje de rotación considerado. Tienen por tanto unidades de masa por distancia al cuadrado.

En todo caso, ambos tipos de masa son multiplicados por los siguientes coeficientes:

$$0 + \eta \cdot [\text{máx.}(1+2, 7+8, 9+10) + (11+12+\dots+20)/\text{NMov}] + \eta \cdot 21$$

donde


'0'	es la hipótesis de carga permanente.
'1+2', '7+8' y '9+10'	son las parejas de cargas alternativas (sobrecargas de uso y tabiquería).
'11' a '20'	son las hipótesis de cargas móviles (puentes grúa, por ejemplo).
'21'	es la hipótesis de carga de nieve.
' $\eta$ '	es un factor, entre 0,3 y 0,6 (NCSE-94) ó 0,5 y 0,6 (NCSE-02), función del uso del edificio.
' $\eta$ '	es 1,0 ó 0,3 (NCSE-94), 0,5 ó 0,0 (NCSE-02) en función del tiempo de permanencia de la nieve ( $n^{\circ}$ de días / año).
'NMov'	es el número de cargas móviles activas.

#### *Obtención de los valores y vectores propios*

El programa calcula, para cada dirección de forma separada o conjuntamente para todos los grados de libertad considerados, los valores y vectores propios resultantes del sistema de ecuaciones:

$$([K] - \omega^2 [M]) \cdot \{\Phi\} = 0$$

Los valores propios, los valores de  $\omega$  para los que el sistema tiene una solución no trivial, representan las frecuencias angulares de vibración propias de la estructura, en la dirección considerada (frecuencias naturales). En una estructura existen tantos modos de vibración como grados de libertad. Si bien la norma NCSE obliga a considerar tres modos de vibración en cada dirección cuando el estudio se realiza de forma separada en cada dirección, y cuatro globales cuando el estudio se realiza de modo global, Tricalc almacena y utiliza los 30 primeros modos de vibración, correspondientes a los 30 primeros períodos de vibración, ordenados de mayor a menor. De esos hasta 30 modos, se puede indicar cuántos se desea utilizar para la obtención de esfuerzos. Los períodos de vibración vienen dados por la expresión

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

#### Obtención de la masa participante de cada modo

El tanto por ciento de masa participante,  $M_{pd}$ , en el modo de vibración 'k' y la dirección 'd', viene dado por la expresión:

$$\%M_{pd} = \frac{\left( \sum_{i=1}^n M_{d,i} \cdot \Phi_{d,k,i} \right)^2}{\sum_{i=1}^n M_i \cdot \Phi_{k,i}^2} \cdot \frac{100}{\sum_{i=1}^n M_{d,i}}$$

$$\sum_{i=1}^n M_i \cdot \Phi_{k,i}^2 = \sum_{i=1}^n M_{x,i} \cdot \Phi_{x,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{y,i} \cdot \Phi_{y,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{z,i} \cdot \Phi_{z,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{yy,i} \cdot \Phi_{yy,k,i}^2 = 1.0$$

siendo

n:	Número de grados de libertad.
$M_{x,i}$ :	Masa traslacional en la dirección 'x' del grado de libertad 'i'.
$M_{yy,i}$ :	Masa rotacional sobre el eje vertical 'y' del grado de libertad 'i'.
$\Phi_{x,k,i}$ :	Componente del vector propio correspondiente a la traslación 'x', modo de vibración 'k' y grado de libertad 'i'.
$\Phi_{yy,k,i}$ :	Componente del vector propio correspondiente a la rotación 'y', modo de vibración 'k' y grado de libertad 'i'.

#### Obtención de la aceleración característica

La aceleración lineal característica de un determinado período de vibración se calcula mediante una expresión función del período propio de vibración, de la zona sísmica, del tipo de terreno y de la amortiguación y ductilidad consideradas. Para ello se suelen utilizar gráficos de respuesta espectral normalizados para una aceleración del terreno de  $1g$  ( $9,806 \text{ m/s}^2$ ), en los que en eje X se sitúa el período de vibración natural del edificio, y en eje Y se obtiene la aceleración característica.

En la Norma NCSE los espectros de respuesta están normalizados para una aceleración del terreno de  $1 \text{ m/s}^2$ .

#### Aceleración rotacional

Tricalc permite considerar, de forma opcional (ver LISTADO DE OPCIONES), acciones sísmicas rotacionales: es decir, que el terreno, además de desplazarse horizontal y verticalmente, puede rotar durante un sismo. Para ello, es necesario disponer de las aceleraciones angulares producidas por un sismo, por ejemplo mediante gráficas de respuesta espectral en los que en abscisas se entre por períodos o frecuencias naturales y en ordenadas se obtengan aceleraciones angulares ( $\text{rad} / \text{s}^2$ ). Dado que dichos espectros no están actualmente disponibles (están fuera del alcance de la actual ciencia sismológica), Tricalc permite introducir un factor que multiplicado por la aceleración lineal producida en cada modo de vibración, obtiene la aceleración angular correspondiente.


#### Zonas sísmicas

La norma NCSE determina la situación de un edificio por dos valores: la aceleración sísmica básica y el coeficiente de contribución.

La aceleración sísmica básica es la aceleración horizontal sufrida por el terreno en un terremoto con un período de retorno de 500 años. Sus valores, en España, se sitúan entre  $0$  y  $0,25g$ , siendo 'g' la aceleración de la gravedad.

En NCSE-02 viene también afectado por un coeficiente S de amplificación del suelo.

El coeficiente de contribución, K, tiene en cuenta la distinta contribución a la peligrosidad sísmica en cada punto de España de la sismicidad de la Península y de la proximidad a la falla Azores - Gibraltar. Sus valores se sitúan entre  $1,0$ , para todo el territorio nacional salvo Andalucía occidental y sudoeste de Extremadura, y  $1,5$ .

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### Combinación de los diferentes modos de vibración

Dado que el edificio vibra a la vez en todos sus modos, es necesario sumar los efectos combinados de todos ellos. Es lo que se denomina 'superposición modal espectral'.

Tricalc utiliza la 'Combinación Cuadrática Completa', tal como indica la norma NCSE-94 (En NCSE-02 se indica el método de la Raíz Cuadrada de la Suma de Cuadrados modificado, que el programa no utiliza). Para cada nudo o barra, el efecto ponderado 'S', que puede ser el desplazamiento, la velocidad, la aceleración o un esfuerzo, viene dado por la expresión:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r |S_i| \cdot |S_j| \cdot \pi_{ij}}$$

$$\pi_{ij} \equiv \pi_{ji} = \frac{8 \cdot v^2 \cdot (1+f) \cdot f^{3/2}}{(1-f^2)^2 + 4 \cdot v^2 \cdot f \cdot (1+f)^2}; f = \frac{\omega_i}{\omega_j}$$

siendo:

- r: número de modos de vibración.
- v: coeficiente de amortiguación, en tantos por 1.
- $\omega$ : frecuencia angular, de modo que f sea menor o igual a la unidad.

Tricalc permite además indicar cuántos modos de vibración se desean considerar en esta combinación.

#### Consideración de los efectos combinados de las direcciones de estudio

Dado que no se conoce 'a priori' la dirección del sismo más desfavorable, no basta con estudiar de forma independiente los efectos de la acción sísmica en dos direcciones ortogonales. La norma española NCSE-02 sólo indica que, en el caso de calcular los modos de vibración de forma separada para cada dirección, se debe sumar al pésimo esfuerzo debido a una dirección el 30% del pésimo esfuerzo de la dirección ortogonal. Es la denominada, en la bibliografía clásica, 'regla del 30%', que puede utilizarse de forma opcional en el programa. La bibliografía actual, considera más preciso multiplicar los efectos de cada dirección horizontal por un factor de 1,12. Para considerar este factor con el programa, basta introducir, como coeficientes de mayoración de las hipótesis horizontales de sismo ('5' y '6'), un valor de 1,12 en lugar de 1,0 como se suele definir (ver el LISTADO DE OPCIONES).

#### Centro de masas y centro de rigideces

La aplicación de las fuerzas sísmicas obtenidas en el centro de masas de cada grupo o forjado, provoca una torsión en cada forjado, si no coinciden los centros de masa y de rigidez del grupo. En todo caso, siempre se debe considerar (aunque en el programa es opcional) una excentricidad accidental, de valor según la normativa aplicada.

La norma NCSE-02 considera además, una excentricidad adicional de un 1/20 de la máxima dimensión del plano, medido ortogonalmente a la dirección de sismo considerada.

Si se ha habilitado la consideración de la masa rotacional, y se ha definido una determinada aceleración rotacional (angular), se producen también unas rotaciones adicionales debidas a ellas.

#### Cálculo de esfuerzos


Una vez obtenidas las fuerzas estáticas equivalentes a la acción sísmica, en las hipótesis '5' (dirección X+, X-), '6' (dirección Z+, Z-) y '24' (eje vertical Y+, Y-) y en cada modo de vibración, se puede proceder al cálculo de esfuerzos en la forma habitual. El programa obtiene así los desplazamientos, giros y esfuerzos de cada modo de vibración y dirección, combinándose posteriormente, en cada hipótesis de sismo, mediante la 'combinación cuadrática completa'. Por ejemplo: para obtener el momento flector Mz de la hipótesis '5' en una determinada sección, se obtienen los momentos Mz producidos por los modos de vibración de dicha hipótesis y se combinan aplicando la 'combinación cuadrática completa'.

#### SECCIONES

Definición de las características geométricas y mecánicas de los perfiles

#### Canto H

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Y principal, en mm.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### Ancho B

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Z principal, en mm.

#### Área Ax

Es el valor del área de la sección transversal de un perfil de acero, en cm<sup>2</sup>. En una sección rectangular viene dada por la expresión:

$$A_x = B \cdot H$$

#### Área Ay

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Y principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm<sup>2</sup>. Su valor se calcula con la expresión:

$$A_y = \frac{I_z \cdot e}{S_z}$$

siendo:

- Iz: Inercia según el eje z.  
e: Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante Fy.  
Sz: Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra, paralela al eje Z principal, exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante respecto al eje paralelo al eje Z principal que pase por el centro de gravedad de la sección.

El valor de Ay corresponde aproximadamente al área del alma en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$A_y = \frac{2}{3} \cdot B \cdot H$$

#### Área Az

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Z principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm<sup>2</sup>. Su valor se calcula con la expresión:

$$A_z = \frac{I_y \cdot e}{S_y}$$

siendo:

- Iy: Inercia según el eje y.  
e: Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante Fz.  
Sy: Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial.

El valor de Az corresponde aproximadamente al área de las alas en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular tiene el mismo valor que Ay.


#### Momento de Inercia Ix

Momento de Inercia a torsión, en cm<sup>4</sup>. El momento de inercia a torsión de una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_x = \left[ \frac{1}{3} - 0,21 \cdot \frac{B}{H} \cdot \left( 1 - \frac{B^4}{12 \cdot H^4} \right) \right] \cdot H \cdot B^3$$

siendo  $H \geq B$ .



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### *Momento de Inercia I<sub>y</sub>*

Momento de Inercia se la sección respecto de un eje paralelo al eje Y principal que pase por su centro de gravedad, en cm<sup>4</sup>. Su valor para una sección rectangular v, tiene dado por la expresión:

$$I_Y = \frac{H \cdot B^3}{12}$$

#### *Momento de Inercia I<sub>z</sub>*

Momento de inercia de la sección respecto de un eje paralelo al eje Z principal que pase por su centro de gravedad, en cm<sup>4</sup>. Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_Z = \frac{B \cdot H^3}{12}$$

#### *Módulo Resistente W<sub>t</sub>*

Módulo resistente a la torsión en cm<sup>3</sup> de una sección de acero. Es la relación existente entre el momento torsor y la tensión tangencial máxima producida por él. Para una sección abierta formada por varios rectángulos viene dado por la expresión:

$$W_t = \frac{I_x}{e_i}$$

donde

- I<sub>x</sub>: Inercia a torsión de la sección.  
e<sub>i</sub>: Espesor del rectángulo de mayor espesor.

#### *Módulo Resistente Elástico W<sub>y,el</sub>*

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm<sup>3</sup>, que se calcula a partir del momento de inercia I<sub>y</sub>. En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Y principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = \frac{I_Y}{B/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = H \cdot \frac{B^2}{6}$$

#### *Módulo Resistente Elástico W<sub>z,el</sub>*

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm<sup>3</sup>, que se calcula a partir del momento de inercia I<sub>z</sub>. En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Z principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = \frac{I_Z}{H/2}$$


Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = B \cdot \frac{H^2}{6}$$

#### *Módulo Resistente Plástico W<sub>y,pl</sub>*

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm<sup>3</sup>, que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$W_{Y,pl} = H \cdot \frac{B^2}{4}$$

#### Módulo Resistente Plástico $W_{Z,pl}$

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,pl} = B \cdot \frac{H^2}{4}$$

#### Peso $P$

Es el peso propio de la barra en  $\text{Kg/m}$  (ó  $\text{kN/m}$ ).

#### Secciones de inercia variable: cartelas

El programa permite la introducción de secciones de inercia variable (cartelas) de acero o madera (pero no de hormigón). Las cartelas sólo podrán definirse sobre barras a las que previamente se haya asignado un perfil con las siguientes características: Debe ser de forma en 'I' y de material 'Acero' o 'Madera', o de forma rectangular y de material 'Madera'. Las cartelas pueden definirse exclusivamente en el plano Y principal, es decir, en el plano del alma.


Es posible definir cuatro tipos de secciones de inercia variable:

- Corte oblicuo del perfil. Consiste en cortar oblicuamente el alma del perfil y soldar la sección dando la vuelta a uno de los medios perfiles. Equivale a alargar o acortar el alma del perfil. Para que el perfil sea válido, el canto total del perfil acartelado debe ser al menos 3 veces el espesor del ala.
- Cartabones. Consiste en soldar de una a tres piezas triangulares o trapezoidales perpendicularmente a una de las alas de un perfil base y de un mismo espesor. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base, y la suma de espesores de los cartabones no debe superar el ancho del perfil base.
- Semiperfil. Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de 'T' extraído de un perfil idéntico al base. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base.
- Palastros. Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de 'T' formado por dos chapas de un determinado espesor. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base.

Para realizar el cálculo de esfuerzos (o el cálculo de modos de vibración dinámicos), Tricalc divide las barras de sección variable en un número determinado de barras de sección uniforme. A la barra de sección variable completa se la denominará en este manual 'Cartela Primaria', mientras que a cada una de las barras de sección constante en las que se divide la cartela primaria se las denominará 'Cartelas Secundarias'. De forma similar, a los nudos que se crean para definir estas cartelas secundarias se les denominará 'Nudos Secundarios'.

#### CÁLCULO DE SOLICITACIONES

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de los elementos finitos. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$\begin{array}{cccccc}
 \frac{E \cdot A_x}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \\
 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_x}{L} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_y}{L} & 0 \\
 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_z}{L}
 \end{array}$$

Donde  $E$  es el módulo de deformación longitudinal y  $G$  es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de  $E$ . Sus valores se toman de la base de perfiles correspondiente a cada barra.

Es posible reducir el acortamiento por axil de los pilares mediante la introducción de un factor multiplicador del término ' $E \cdot A_x / L$ ' de la matriz anterior, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO.

Es posible considerar la opción de indeformabilidad de forjados horizontales en su plano, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción todos los nudos situados dentro del perímetro de cada forjado horizontal, unidireccional o reticular, quedan englobados en 'grupos' (uno por cada forjado), a los que individualmente se asignan 3 grados de libertad: El desplazamiento vertical -Dy- y los giros según los ejes horizontales -Gx y Gz-. Los otros tres grados de libertad (Dx, Dz y Gy) se suponen compatibilizados entre todos los nudos del "grupo": Los nudos que no pertenezcan a un forjado horizontal, ya sea por estar independientes o por estar en planos inclinados, se les asignan 6 grados de libertad.

Es posible considerar el tamaño del pilar en los forjados reticulares y losas, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción, se considera que la parte de forjado o losa situada sobre el pilar (considerando para ello la exacta dimensión del pilar y su posición o crecimiento) es infinitamente rígida. Todos los nudos situados en el interior del perímetro del pilar comparten, por tanto, los 6 grados de libertad (Dx, Dy, Dz, Gx, Gy, Gz). Esto hace que en el interior de esta porción de forjado, no existan esfuerzos, y por tanto, los nervios y zunchos que acometen al pilar se arman con los esfuerzos existentes en la cara del pilar.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

En el caso de que la estructura se calcule bajo los efectos de las acciones sísmicas definidas por la Norma NCSE se realiza un cálculo de la estructura mediante el método del "Análisis Modal Espectral", recomendado por la misma. De esta forma pueden obtenerse los modos y períodos de vibración propios de la estructura, datos que pueden ser utilizados para la combinación de la estructura con cargas armónicas y la posibilidad de 'entrada en resonancia' de la misma.


#### Modelización de muros resistentes

Los muros resistentes se modelizan como elementos finitos tridimensionales de cuatro vértices. Los otros tipos elementos, ya sean vigas, pilares, diagonales, forjados reticulares y losas de forjado o cimentaciones se modelizan como elementos lineales tipo barra.

Una viga, un pilar o una diagonal está formada por dos nudos unidos mediante una 'barra'; un forjado reticular o una losa de forjado está constituido por una retícula de 'nervios' que, con sus intersecciones, forman un conjunto de 'nudos' y 'barras'. De forma similar, un muro resistente está formado por un conjunto de elementos finitos yuxtapuestos definidos por sus nodos o vértices.

Cuando en una estructura se definen vigas, pilares, diagonales, forjados y muros resistentes, el método de cálculo de esfuerzos consiste en formar un sistema de ecuaciones lineales que relacionen los grados de libertad que se desean obtener, los desplazamientos y giros de los nudos y de los nodos, con las acciones exteriores, las cargas, y las condiciones de borde, apoyos y empotramientos.

De forma matricial, se trata de la ecuación

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$[K] \cdot \{D\} = \{F\}$$

donde '[K]' es la matriz de rigidez de la estructura, '{D}' es el vector de desplazamientos y giros de los nudos y nodos, y '{F}' es el vector de fuerzas exteriores. Una vez resuelto el sistema de ecuaciones, y por tanto, obtenidos los desplazamientos y giros de los nudos y nodos de la estructura, es posible obtener los esfuerzos (en el caso de las vigas, pilares, diagonales y nervios de los forjados y losas) y las tensiones (en el caso de los muros resistentes) de toda la estructura.

Para obtener el sistema '[K] · {D} = {F}', se opera de igual forma que con una estructura formada exclusivamente por nudos y barras: cada parte de la estructura (barra, trozo de nervio o elemento finito) posee una matriz de rigidez elemental,  $[K]_e$ , que tras transformarla al sistema de ejes generales de la estructura, se puede sumar o ensamblar en la matriz general de la estructura. La única diferencia entre las barras y los elementos finitos es la dimensión y significado de cada fila o columna de sus matrices de rigidez elementales. Se puede decir, por tanto, que el método matricial espacial de cálculo de estructuras de barras es un caso particular del método de elementos finitos, en el que el elemento finito es una barra.

#### Elemento finito utilizado

Para la modelización de muros resistentes, el programa utiliza un elemento finito isoparamétrico cuadrilátero de 4 nodos. Cada nodo posee cinco grados de libertad ( $u$ ,  $v$ ,  $w$ ,  $\vartheta_x$  y  $\vartheta_y$ ), siendo los 2 primeros de tensión plana y los 3 siguientes de flexión de placa. La matriz de rigidez elemental tiene, en coordenadas naturales,  $4 \cdot 5 = 20$  filas y 20 columnas, no existiendo términos que relacionen los grados de libertad de tensión plana con los de flexión de placa. Por tanto, el elemento utilizado procede del ensamblaje de un elemento cuadrilátero de cuatro nodos de tensión plana con otro también cuadrilátero de cuatro nodos de flexión de placa. Concretamente, para la flexión se ha utilizado el elemento cuadrilátero de cuatro nodos con deformaciones de cortante lineales CLLL (placa gruesa de Reissner-Mindlin basada en campos de deformaciones de cortante transversal impuestas).

Para la obtención de la matriz de rigidez, se utiliza una integración numérica mediante una cuadratura de Gauss-Legendre de  $2 \times 2$  puntos. La posición de los  $2 \times 2$  puntos de Gauss en coordenadas naturales, así como los pesos asignados a dichos puntos, es la siguiente:

$$G_{1,1} = \{1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}\}; W_{1,1} = 1,0$$

$$G_{1,2} = \{1/\sqrt{3}, -1/\sqrt{3}\}; W_{1,2} = 1,0$$

$$G_{2,1} = \{-1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}\}; W_{2,1} = 1,0$$

$$G_{2,2} = \{-1/\sqrt{3}, -1/\sqrt{3}\}; W_{2,2} = 1,0$$

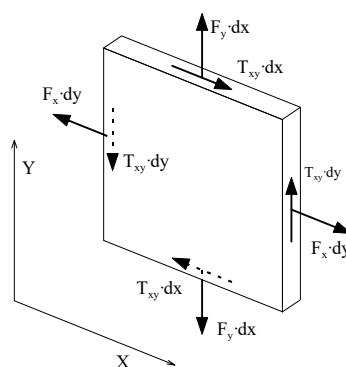
Una vez obtenidos los desplazamientos de todos los nudos y nodos de la estructura (resolviendo el sistema  $[K] \cdot \{D\} = \{F\}$ ), se obtienen las tensiones en los puntos de Gauss de cada elemento mediante una cuadratura de Gauss-Legendre de  $2 \times 2$  puntos. Las tensiones nodales de cada elemento se obtienen extrapolando, mediante las funciones de forma del elemento, las de los puntos de Gauss. Este procedimiento produce valores nodales discontinuos entre elementos adyacentes, discontinuidades que se reducen según se hace la malla de elementos más tupida, hasta desaparecer en el límite.

En el programa se realiza un 'alisado' de las tensiones nodales mediante una media cuadrática de las tensiones procedentes de cada elemento al que pertenece el nodo en cuestión. Este alisado se produce muro a muro; es decir, los nodos situados en el interior de un muro poseerán un único vector de tensiones, pero los situados en la frontera entre dos muros poseerán un vector diferente para cada muro al que pertenezca en nodo. Este se hace así porque normalmente, en las uniones entre muros (las uniones en horizontal se suelen realizar por cambios de dirección del muro, y las uniones en vertical se suelen realizar en los forjados), se producen saltos bruscos de las tensiones.

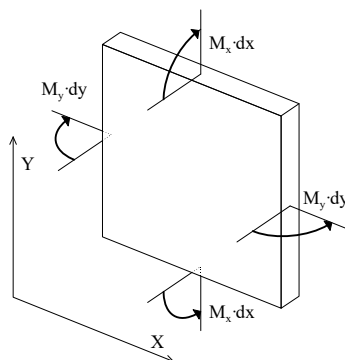
Las tensiones (esfuerzos) que se producen en un trozo de muro elemental de dimensiones  $dx$ ,  $dy$  respecto al sistema de coordenadas principal del muro, son las siguientes:

Nodo	Tensión	Esfuerzo	Tipo	Descripción
$\vartheta_x$	$dy$	$F_x$	Tensión Plana	Axil horizontal
$\vartheta_y$	$dx$	$F_y$	Tensión Plana	Axil vertical
$\vartheta_{xy}$	$\cdot dy, T_{yx} \cdot dx$	$T_{xy}$	Tensión Plana	Cortante contenido en el plano
$\int z \cdot$	$\cdot dx$	$M_x$	Flexión	Momento flector respecto a un eje horizontal

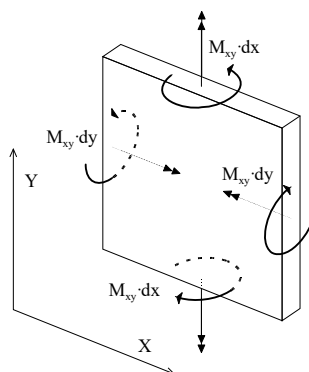
$\int z \cdot dy$	$M_y$	ón	Flexi	Momento flector respecto a un eje vertical
$\int z \cdot y \cdot dy, M_{yx} \cdot dx$	$M_x$	ón	Flexi	Momento Torsor respecto a un eje contenido en el plano.
$\int \tau_{xz} \cdot dy$	$T_{xz}$	ón	Flexi	Cortante horizontal perpendicular al plano
$\int \tau_{yz} \cdot dx$	$T_{yz}$	ón	Flexi	Cortante vertical perpendicular al plano




Axiles y cortantes de Tensión Plana.

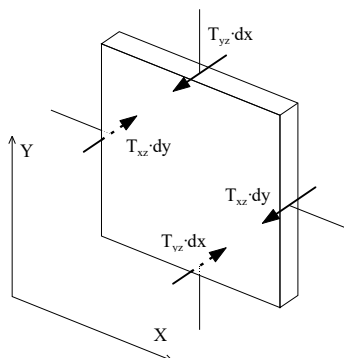


Momentos Flectores de Flexión de placas.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### *Momentos Torsores de Flexión de placas.*



### *Cortantes de Flexión de placas*

#### Principios fundamentales del cálculo de esfuerzos

El programa realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez para los elementos tipo barra y el método de los elementos finitos para los muros resistentes. En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio, a menos que se opte por la opción de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano o la consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

#### *Teoría de las pequeñas deformaciones*

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones o teoría de segundo orden que sí recogen estos casos.

#### *Linealidad*


Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

#### *Superposición*

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

#### *Equilibrio*

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nudos de la estructura debe ser igual a cero.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

### Condiciones de contorno

Para poder calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (asientos).

### Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tiene un valor único.

## COMBINACIÓN DE ACCIONES

### Normativas

Las combinaciones de acciones para los elementos de hormigón armado se realizan según lo indicado en el EHE. Para el resto de materiales se realizan de acuerdo con el CTE.

### Combinaciones de acciones según EHE, EC y CTE

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón EHE, en el Eurocódigo 1 y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

EHE y EC cuentan con combinaciones simplificadas (no así el CTE), que no utiliza el programa. Además, en el programa no existen cargas permanentes de valor no constante ( $G^*$ ), y las sobrecargas ( $Q$ ) se agrupan en las siguientes familias:

- Familia 1 Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10
- Familia 2 Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.
- Familia 3 Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido  $\pm$ ")
- Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.
- Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

### Coefficientes de mayoración

En el caso de EHE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Hormigón'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de EC, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / EC'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de CTE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / CTE'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 0,8 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

### E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)


$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

#### *E.L.U. Situaciones accidentales (extraordinarias en CTE)*

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga accidental (Hipótesis 0, de 11 a 20 y 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10, 23 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)


$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

#### *E.L.U. Situaciones sísmicas*

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + sismo (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 24)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga sísmica (Hipótesis 0, 5, 6, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

#### *E.L.S. Estados Límite de Servicio*

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)


Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)


Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones frecuentes:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

#### COMPROBACIÓN DE SECCIONES DE ACERO

##### Criterios de comprobación

Se han seguido los criterios indicados en CTE DB SE-A ("Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero") para realizar la comprobación de la estructura, en base al método de los estados límites.

##### *Tipos de secciones*

Se definen las siguientes clases de secciones:

Clase	Tipo	Descripción
1	Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
2	Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
3	Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
4	Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

Tenga en cuenta que una misma barra, puede ser de diferente clase en cada sección (en cada punto) y para cada combinación de solicitaciones.

En función de la clase de las secciones, el tipo de cálculo es:

Clase de sección	Método para la determinación de las solicitaciones	Método para la determinación de la resistencia de las secciones
1 Plástica	Elástico	Plástico
2 Compacta	Elástico	Plástico
3 Semicompacta	Elástico	Elástico
4 Esbelta	Elástico	Elástico con resistencia reducida

La asignación de la clase de sección en cada caso, se realiza de acuerdo con lo indicado en el CTE DB SE-A. En el caso de secciones de clase 4, el cálculo de sus parámetros resistentes reducidos (sección eficaz) se realiza asimilando la sección a un conjunto de rectángulos eficaces, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE-A.


##### *Estado límite último de equilibrio*

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

##### *Estabilidad lateral global y pandeo*

El programa no realiza un cálculo en segundo orden. Las imperfecciones iniciales no son tenidas en cuenta de forma automática, aunque el usuario puede introducir las acciones equivalentes en las barras que sean necesarias.

La consideración de los efectos del pandeo se realiza de la siguiente forma:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

■ Si la estructura es intraslacional (distorsión de pilares  $r \leq 0,1$ ), basta realizar un análisis elástico y lineal en primer orden y considerar el pandeo de los pilares como intraslacionales.

■ Si la estructura es traslacional (distorsión de pilares  $r > 0,1$ ), puede realizarse un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura traslacional, o bien, realizar un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura intraslacional pero habiendo multiplicado todas las acciones horizontales sobre el edificio por el coeficiente de amplificación  $1 / (1 - r)$ .

Se define para cada tipo de barra (vigas, pilares o diagonales) o cada barra individual y en cada uno de sus ejes principales independientemente, si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar manualmente su factor de longitud de pandeo  $\beta$  (factor que al multiplicarlo por la longitud de la barra se obtiene la longitud de pandeo), tal como se recoge en el LISTADO DE OPCIONES.

Si se deshabilita la comprobación de pandeo en un determinado plano de pandeo de una barra, no se realiza la comprobación especificada anteriormente en dicho plano. El factor reductor de pandeo de una barra,  $\chi$ , será el menor de los factores de pandeo correspondientes a los dos planos principales de la barra.

Si se fija el factor de longitud de pandeo ' $\beta$ ' de una barra, se considerará que para esa barra la estructura es traslacional cuando  $\beta$  sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario.

La formulación para el cálculo de los coeficientes de pandeo es la recogida en CTE DB SE-A, y es la siguiente:

El cálculo del factor de pandeo  $\beta$  en cada uno de los planos principales de las barras, en función de los factores de empotramiento  $\eta_1$  (en la base del pilar) y  $\eta_2$  (en su cabeza) es (cuando no es fijado por el usuario).

- Estructuras traslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \sqrt{\frac{1 - 0,2 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,12 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{1 - 0,8 \cdot (\eta_1 + \eta_2) + 0,60 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}}$$

- Estructuras intraslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1 + 0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}$$

donde ' $\beta$ ' es el factor de pandeo,  $L_k$  la longitud de pandeo y  $L$  la longitud del pilar, o distancia entre sus dos nudos extremos.

Para secciones constantes y axil constante, la esbeltez reducida es

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left( \frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

El factor reductor de pandeo de una barra,  $\chi$ , se calcula de acuerdo con CTE DB SE-A.

#### *Estado limite último de rotura*

La comprobación a rotura de las barras, sometidas a la acción de las cargas mayoradas, se desarrolla de la siguiente forma: Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de momentos flectores, cortantes, axil de compresión y axil de tracción.

- Cálculo de la tensión combinada en las siguientes secciones:

Sección de máxima compresión


Sección de máxima tracción

Sección de máximo momento flector según el eje  $Y_p$

Sección de máximo momento flector según el eje  $Z_p$

Sección de mayor tensión tangencial combinada

Sección de mayor tensión combinada, que puede coincidir con alguna de las anteriores, aunque no necesariamente.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

- Obtención de las seis combinaciones de solicitaciones más desfavorables para otras tantas secciones de la barra.

#### Resistencia de las secciones

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se escogerá atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución seguirá un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establecerá sobre la sección eficaz.

- Resistencia de las secciones a tracción. Se cumplirá, con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ :

$$N_{t,Ed} \leq N_{t,Rd}$$

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a corte. En ausencia de torsión, se considera la resistencia plástica:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo  $A_v$  el área resistente a cortante, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ .

- Resistencia de las secciones a compresión sin pandeo. Se cumplirá

$$N_{c,Ed} \leq N_{c,Rd}$$

La resistencia de la sección, será, para secciones clase 1, 2 o 3 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ ):

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Para secciones clase 4 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$ ):

$$N_{c,Rd} = N_{u,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a flexión. Se cumplirá

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

La resistencia plástica de la sección bruta, para secciones de clase 1 o 2 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ ), será

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección bruta, para secciones de clase 3 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ ), será

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección eficaz, para secciones de clase 4 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$ ) será

$$M_{c,Rd} = M_{0,Rd} = W_{ef} \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a torsión

Deberán considerarse las tensiones tangenciales debidas al torsor uniforme,  $\tau_{t,Ed}$ , así como las tensiones normales  $\sigma_{w,Ed}$  y tangenciales  $\tau_{w,Ed}$  debidas al bimomento y al esfuerzo torsor de torsión de alabeo.

En ausencia de cortante, se considera:

$$T_{Ed} \leq T_{c,Rd}$$

$$T_{c,Rd} = W_T \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$


siendo  $W_T$  el módulo resistente a torsión, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ .

#### Interacción de esfuerzos en secciones

Normalmente, en una misma sección y combinación de acciones, se dan varias solicitaciones simultáneamente. Este DB considera los siguientes casos:

- Flexión compuesta sin cortante ni pandeo. Puede usarse, conservadoramente:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 1 y 2})$$

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 3})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 4})$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

- Flexión y cortante. Si  $V_{Ed} > 0,5 \cdot V_{c,Rd}$ , se comprobará que:

$$M_{Ed} \leq M_{V,Rd}$$

$$M_{V,Rd} = \left( W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_v^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \quad \text{para secciones I o H con flexión y cortante en el plano del alma}$$

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \quad \text{para el resto de casos}$$

$$\rho = \left( 2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

- Flexión, axil y cortante sin pandeo. Si  $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{c,Rd}$ , basta considerar el caso 'Flexión compuesta sin cortante ni pandeo'. En caso contrario, se utilizará también dicho caso, pero el área de cortante se multiplicará por  $(1 - \rho)$ , tomando  $\rho$  del caso anterior.

- Cortante y torsión. En la resistencia a cortante se empleará la resistencia plástica a cortante reducida por la existencia de tensiones tangenciales de torsión uniforme:

$$V_{c,Rd} \leq V_{pl,T,Rd}$$

En secciones huecas cerradas:

$$V_{pl,T,Rd} = \left( 1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{f_{yd} / \sqrt{3}} \right) \cdot V_{pl,Rd}$$

#### Resistencia de las barras

- Compresión y pandeo. Se cumplirá que

$$N_{c,Rd} \leq N_{pl,Rd}$$

$$N_{c,Rd} \leq N_{b,Rd}$$

La resistencia a pandeo por flexión en compresión centrada puede calcularse con:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

- Compresión y flexión con pandeo

Las expresiones aquí reproducidas corresponden al criterio de ejes del CTE DB SE-A, cuya correspondencia con los ejes principales de *Tricalc* es:


Eje	DB	Tricalc
Longitudinal de la barra	X	Xp
Paralelo a las alas	Y	Zp
Paralelo al alma	Z	Yp

Para toda pieza se comprobará:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si no hay pandeo por torsión (secciones cerradas):



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si hay pandeo por torsión (secciones abiertas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_{yLT} \cdot \frac{M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Ver el apartado 6.3.4.2 de CTE DB SE-A para más información.

#### *Estado límite de servicio de deformación*

De acuerdo con el CTE DB SE, se comprueba la máxima deformación vertical (flecha) de vigas y diagonales referente a:

- Flecha producida por las sobrecargas con las combinaciones características.
- Flecha producida por toda la carga con las combinaciones casi permanentes.

#### *Estado límite último de abolladura del alma*

Se realiza la comprobación de abolladura del alma por cortante de acuerdo con el artículo 6.3.3.3 de la norma CTE DB SE-A, considerando la pieza de alma llena. El programa indica, caso de ser necesario, la distancia y espesor de los rigidizadores transversales a disponer para así cumplir esta comprobación.

#### *Estado límite último de pandeo lateral de vigas*

Esta comprobación es opcional en *Tricalc* y sólo se realiza en vigas y diagonales.

Se comprobará que  $M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$ . En el caso de barras traccionadas y flectadas, el momento  $M_{Ed}$  podrá sustituirse por  $M_{ef,Ed}$  para esta comprobación de acuerdo con la expresión:

$$M_{ef,Ed} = W \cdot [ M_{Ed}/W - N_{t,Ed}/A ]$$

El momento resistente de pandeo lateral será:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

siendo  $W_z$  el módulo resistente de la sección, según su clase y  $\chi_{LT}$  el factor reductor por pandeo lateral. El programa calcula e indica el coeficiente de seguridad a pandeo lateral ( $M_{Ed} / M_{b,Rd}$ ).

Caso particular de las secciones de inercia variable: cartelas

#### *Estado límite de rotura*

Para el estado límite de rotura, se parte de las solicitaciones existentes en cada sección, que fueron calculadas suponiendo que cada cartela secundaria es de sección constante de valor la de la sección en su punto medio. A partir de dichos esfuerzos, se realizan las comprobaciones indicadas anteriormente utilizando las características geométricas del perfil real en cada sección de estudio (es decir, considerándola como una sección de inercia variable).

#### *Estado límite de pandeo*


Para el cálculo de la longitud de pandeo, la esbeltez  $\lambda$  y el coeficiente reductor de pandeo  $\chi$ , se considera la cartela primaria como una barra única con una sección equivalente de acuerdo con el artículo '6.3.2.3 Barras de sección variable' de la norma CTE DB SE-A. En la función de retocado de resultados de pandeo se utilizarán también estos criterios para el cálculo de la longitud, factor de pandeo  $\lambda$ , esbeltez  $\lambda$  y coeficiente reductor de pandeo  $\chi$ .

#### *Estado límite de deformación*

Para el cálculo del estado límite de deformación, se estudia cada cartela secundaria por separado y considerándola de sección constante.

#### Perfiles Conformados

Se realizan las comprobaciones generales establecidas en CTE DB SE-A, considerándolas siempre de clase 3 ó 4.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### Parámetros de comprobación del acero

Ver LISTADO DE OPCIONES.

#### CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

Este apartado se refiere al cálculo de la cimentación superficial mediante zapatas aisladas o combinadas y sus posibles vigas centradoras. Existen otros apartados en esta memoria referidos a la cimentación superficial mediante losas de cimentación, muros de sótano, muros resistentes y cimentaciones profundas mediante encepados y pilotes.

##### Geometría

Los sistemas de coordenadas utilizados como referencia son los siguientes:

- **SISTEMA GENERAL:** constituido por el origen de coordenadas Og y los ejes Xg, Yg y Zg. Los ejes Xg y Zg son los horizontales y el eje Yg es el eje vertical.
- **SISTEMA LOCAL:** formado por un sistema de ejes [Xl,Yl,Zl] con origen en el nudo en el que cada zapata se define y paralelos a los ejes Xg, Yg y Zg.
- **SISTEMA DE EJES PRINCIPAL:** resultante de aplicar una rotación sobre los ejes locales de la zapata cuando ésta está girada respecto al eje Yl.

##### Cargas

Se consideran las cargas aplicadas directamente sobre las vigas riostras y centradoras, y las reacciones obtenidas en los nudos de la estructura en contacto con el terreno, determinadas en la etapa de cálculo de la estructura.

##### Cálculo de la tensión admisible

Se realiza de acuerdo a lo establecido en CTE DB SE-C. El usuario podrá establecer la tensión admisible explícitamente o bien decidir que el programa la calcule en base al anejo F.1.1 del CTE DB SE-C.

##### Criterios de cálculo de zapatas aisladas

Se contemplan distintas distribuciones del diagrama de presiones bajo las zapatas en función de las cargas que inciden sobre éstas: en el caso de zapata centrada con carga vertical y sin momento, se considera un diagrama de distribución de presiones rectangular y uniforme; en el caso de zapata centrada con carga vertical y momentos y en el caso de zapata en esquina o medianería con carga vertical y/o momentos, se considera un diagrama también rectangular y uniforme extendido a parte de la zapata de forma que el área de presiones sea cobaricéntrica con la resultante de acciones verticales.

En zapatas rectangulares B x L equivale a considerar una zapata equivalente B\* x L\*, con

$$B^* = B - 2 \cdot e_B$$

$$L^* = L - 2 \cdot e_L$$

siendo e<sub>B</sub>, e<sub>L</sub> las excentricidades de la resultante respecto al baricentro de la zapata.


##### Criterios de cálculo de zapatas con vigas centradoras

Cuando dos zapatas están unidas por una viga centradora, se analiza el conjunto zapata-viga-zapata independientemente de que alguna de las zapatas se encuentre también unida con otra zapata mediante una viga, sin considerar interacciones con otros conjuntos viga-zapata-viga. A la viga se la puede asignar cualquier tipo de unión (incluso uniones elásticas), lo cual es tenido en cuenta por el programa.

El conjunto de zapatas y viga centradora se analiza como una viga invertida, con carga continua igual a la resultante de la presión del terreno en las dos zapatas, y con apoyos en los pilares, comprobándose que la tensión bajo las dos zapatas no supere la tensión admisible del terreno.

##### Criterios de cálculo de zapatas combinadas

El predimensionado de las zapatas combinadas se establece de forma que el cimiento pueda ser analizado como rígido, hipótesis que permite considerar una tensión uniforme sobre el terreno, tanto en las zonas alejadas de los pilares como en su proximidad. Por tanto, las condiciones de rigidez que cumplen las dimensiones de las zapatas combinadas son las siguientes:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

- Vuelos:

$$v \leq \frac{\pi}{4} \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E_c \cdot I_c}{B \cdot k_{sB}}}$$

- Vano central:

$$\ell \leq \frac{\pi}{2} \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E_c \cdot I_c}{B \cdot k_{sB}}}$$

donde,

$\ell$	la luz del vano (máxima) entre pilares;
$v$	vuelo (máximo) en la dirección longitudinal y transversal;
$B$	el ancho de la zapata (dirección transversal);
$E_c$	el módulo de deformación del material de la zapata representativo del tipo de carga y su duración;
$I_c$	el momento de inercia de la zapata en un plano vertical, transversal (perpendicular al plano de alineación de pilares), respecto a la horizontal que pasa por su centro de gravedad;
$k_{sB}$	el módulo de balasto de cálculo, representativo de las dimensiones del cimiento.

Cálculo estructural del cimiento

#### *Criterios de armado de zapatas simples rígidas y flexibles*

Considerando los aspectos referentes a zapatas recogidos en la Norma EHE, se realizan las siguientes comprobaciones:

#### *Comprobación a punzonamiento y cortante*

La Norma EHE define la sección de cálculo S2, situada a una distancia 'd' de la cara del pilar, y que tiene en cuenta la sección total del elemento de cimentación, donde d el canto útil de la zapata. Dichos valores se miden según la dirección en la que se realicen las comprobaciones.

En la comprobación a cortante se verifica que el cortante existente en la sección S2 es menor o igual a Vu2 (cortante de agotamiento por tracción en el alma en piezas sin armadura transversal).

En la comprobación a punzonamiento se verifica que la tensión tangencial producida por el cortante en un perímetro crítico situado alrededor del pilar y a una distancia 2·d de su cara no supera la máxima tensión tangencial  $\tau_{rd}$ .

#### *Comprobación a flexión*

En la Norma EHE se define la sección de cálculo S1, situada a 0,15b, interior a la cara del pilar de lado b, para pilares de hormigón mientras que para pilares de acero se toma como referencia la sección en la cara del pilar. El cálculo de la armadura a flexión se realiza en dicha sección y de manera que no sea necesaria la armadura de compresión. La armadura mínima colocada cumple una separación máxima entre barras de 30 cm. y la siguiente cuantía geométrica mínima de la sección de hormigón:


- B 400 S      2,0 ‰
- B 500 S      1,8 ‰

#### *Criterios de armado de zapatas tipo M o de hormigón en masa*

Se dimensiona el canto para que exista en la base de la zapata una máxima tensión de tracción igual a la máxima tensión de cálculo del hormigón a flexotracción, a efectos de que no sea necesaria la colocación de armadura. Se coloca no obstante una armadura mínima recomendada a efectos de redistribución de esfuerzos en la base, compuesta por barras separadas 30 cm. Se realizan las siguientes comprobaciones:

#### *Comprobación de punzonamiento*

Se comprueba que la tensión tangencial resistida por un perímetro definido a distancia h/2 de la cara del pilar no sea mayor de  $2 \cdot f_{ctd,fl}$ , donde  $f_{ctd,fl}$  es la resistencia de cálculo del hormigón a flexotracción, de valor:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

$$f_{ctd,fl} = \frac{0,37}{\gamma_c} \sqrt[3]{f_{ck}^2}$$

donde  $f_{ck}$  es la resistencia característica del hormigón, en MPa.

#### *Comprobación a cortante*

Se comprueba que la tensión tangencial resistida por una sección paralela a cada uno de los lados y a distancia  $h$  de la cara del pilar, no es mayor que la resistencia de cálculo del hormigón a flexotracción, donde  $f_{ctd,fl}$  tiene el valor definido anteriormente.

#### *Criterios de armado de zapatas combinadas*

Para el cálculo de la flexión longitudinal se considera el modelo de viga apoyada en los pilares, con vano central y dos voladizos, según el caso, determinándose las armaduras longitudinales superior e inferior. Las cuantías geométricas mínimas consideradas en cada dirección (superior más inferior) son, en relación a la sección de hormigón (EHE Art.42.3.5):


- B 400 S      2,0 ‰
- B 500 S      1,8 ‰

Para el cálculo de la sección transversal, la zapata se divide en cinco tramos, definidos al considerar un área delimitada al valor de un canto a cada lado de los pilares.

- Tramo 1: se extiende desde el borde de la zapata hasta una línea separada a un canto del primer pilar.
- Tramo 2: es el área situada debajo del primer pilar, de ancho dos veces el canto de la zapata.
- Tramo 3: es el área comprendida entre los dos pilares, de ancho su separación menos dos veces el canto de la zapata.
- Tramo 4: se sitúa debajo del segundo pilar, teniendo como ancho dos veces el canto de la zapata.
- Tramo 5: es el tramo comprendido entre una línea a distancia de un canto desde el pilar, y el borde de la zapata.

A partir de una hipótesis de voladizo de longitud el mayor de los vuelos en sentido transversal se calcula la armadura longitudinal en los tramos 2 y 4. En los tramos 1, 3 y 5 se coloca una armadura que cubra al menos un momento igual al 20% del longitudinal, respetando las cuantías geométricas mínimas.

Para la comprobación de la armadura transversal se calculan unas dimensiones tales que no sea necesaria la disposición de estribos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## 5.-LISTADO DE OPCIONES.

### 1. Normativa y tipo de cálculo

Normativa:

Acciones:	CTE
Viento:	CTE
Nieve:	CTE

### Método del cálculo de esfuerzos

Método de altas prestaciones


Opciones de cálculo:

Hipótesis de carga empleadas:

NH	Nombre	Tipo	Descripción
0	G	Permanentes	Permanentes
1	Q1	Sobrecargas	Sobrecargas
2	Q2	Sobrecargas	Sobrecargas
9	Q3	Sobrecargas	Sobrecargas
10	Q4	Sobrecargas	Sobrecargas
3	W1	Viento	Viento
4	W2	Viento	Viento
25	W3	Viento	Viento
26	W4	Viento	Viento
22	S	Nieve	Nieve
11	M1	Sin definir	Móviles
21	T	Sin definir	Temperatura
23	A	Sin definir	Accidentales

Coefficientes de mayoración:

Tipo	Hipótesis	
Cargas permanentes	0	1,0
	1	1,5
	2	1,5
	9	1,5
Cargas variables	10	1,5
	3	1,5
Cargas de viento no simultáneas	4	1,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Tipo	Hipótesis	
	25	1,50
	26	1,50
Cargas móviles	11	1,50
Cargas de temperatura	21	1,50
Cargas de nieve	22	1,50
Carga accidental	23	1,00

Opciones de cargas:

Viento activo Sentido  $\pm$  deshabilitado

Sismo no activo.


Se considera el Peso propio de las barras de la estructura de forma automática por el programa.

Tipo de carga	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Móviles	0,70	0,50	0,30
Viento	0,60	0,50	0,00
Nieve	0,50	0,20	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00

Combinación de acciones

De acuerdo a las siguientes expresiones de la EN 1990:2002

Situación o combinación		Ecuación
E.L.U.	Situaciones Persistentes	(6.10)
	Situaciones Accidentales	(6.11b)
	Situaciones Sísmicas	(6.12b)
E.L.S.	Combinación característica	(6.14a)
	Combinación frecuente	(6.15b)
	Combinación cuasi permanente	(6.16b)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Materiales.

Materiales de estructura:

Acero laminado: S275

Límite elástico: 275 MPa  
430 MPa

Tensión de rotura:

Coefficiente de minoración de resistencia del acero:

$$\gamma_0=1,00$$

$$\gamma_1=1,10$$

$$\gamma_2=1,25$$

### Comprobación.

Opciones de comprobación de barras de acero

#### Cálculo de 1er. orden:

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional

Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional

#### Cálculo de 2º orden:

Vigas:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional ( $\beta=1,00$ )

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional ( $\beta=1,00$ )

No se consideran las imperfecciones locales  
(EN 1993-1-1:2005 5.3.4)

Pilares:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional ( $\beta=1,00$ )

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional ( $\beta=1,00$ )

No se consideran las imperfecciones locales  
(EN 1993-1-1:2005 5.3.4)


Diagonales:

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional ( $\beta=1,00$ )

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional ( $\beta=1,00$ )

Se consideran las imperfecciones locales (EN 1993-1-1:2005 5.3.4)



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Esbeltez reducida máxima a compresión 3,00  
 Esbeltez reducida máxima a tracción 3,00  
 Pandeo Lateral no se comprueba  
 Se comprueba Pandeo lateral con torsión (FLT)

Coeficiente de pandeo torsional : kw: 1,00

Abolladura del alma no se comprueba

Intervalo de comprobación 30 cm  
 Coeficiente de pandeo torsional: 1,00

Vanos:

Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga:  
     Flecha relativa  $L / 350$   
 Comprobación de flecha activa:  
     Flecha relativa  $L / 400$   
 Comprobación de flecha total:  
     Flecha relativa  $L / 300$

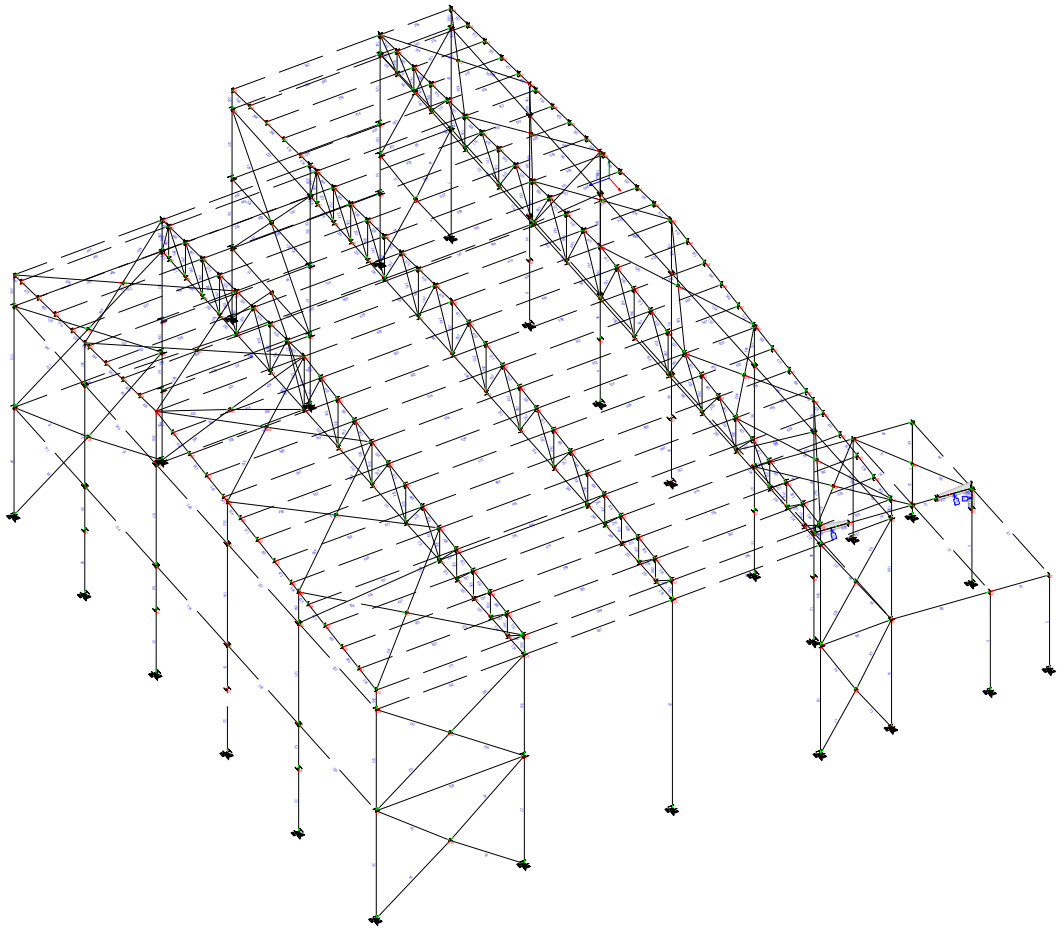
Voladizos:

Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga:  
     Flecha relativa  $L / 350$   
 Comprobación de flecha activa:  
     Flecha relativa  $L / 400$   
 Comprobación de flecha total:  
     Flecha relativa  $L / 300$

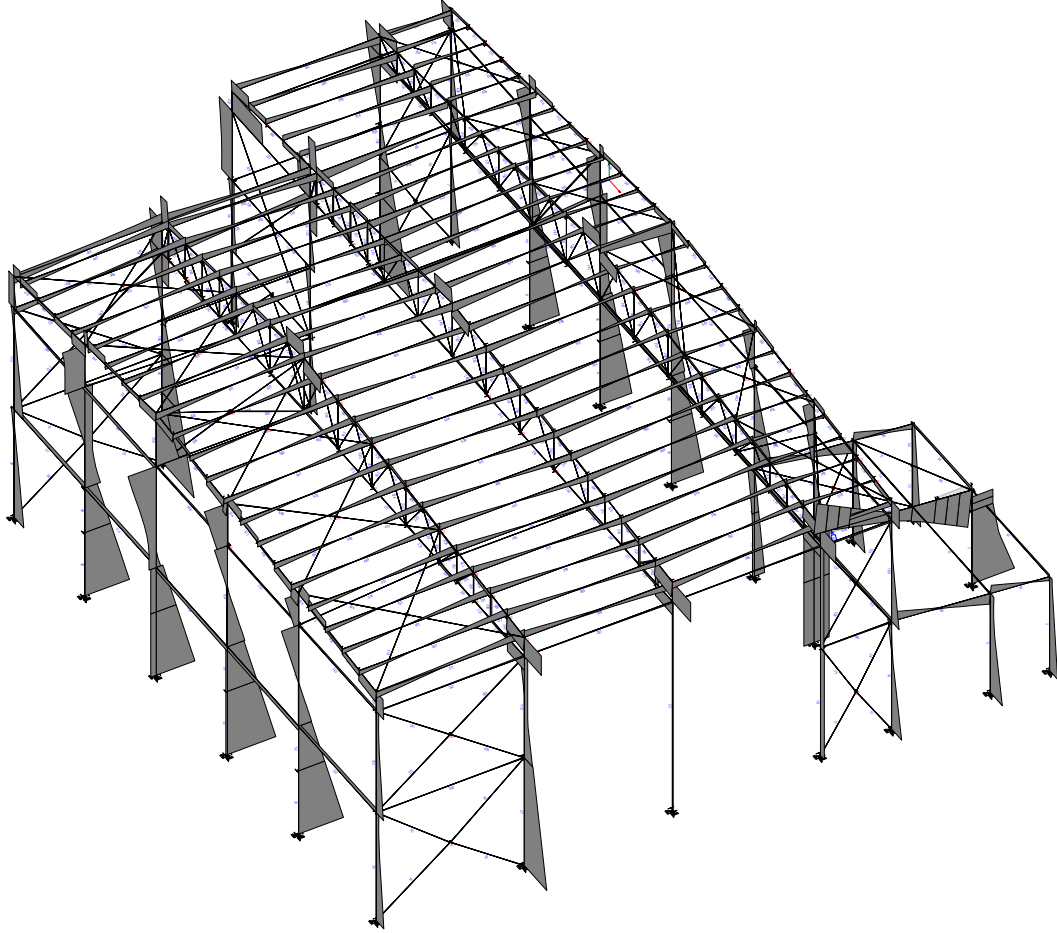
Porcentaje de la carga permanente colocada después del elemento dañable (tabiquería, solado):  
 10 %  
 Se considera deformación por cortante.

## GRÁFICAS.

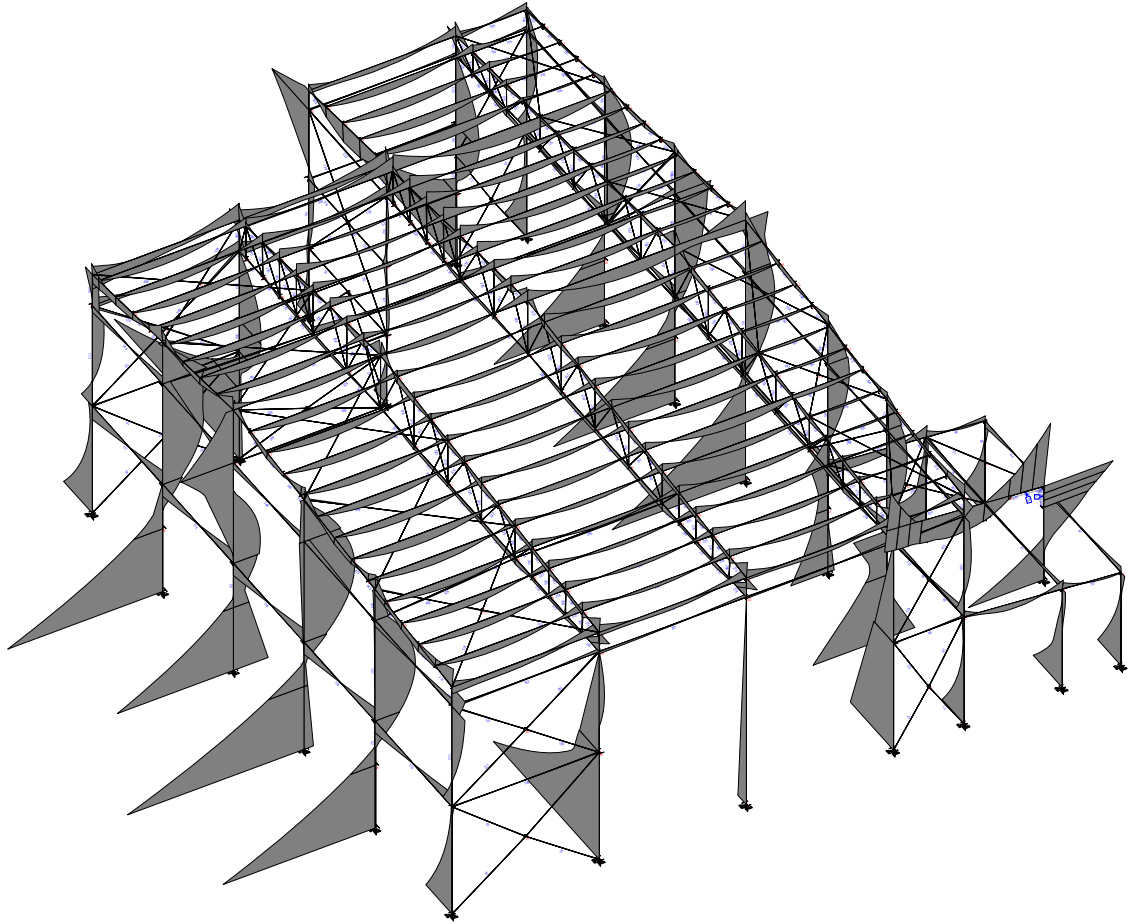
### GEOMETRÍA CON CARGAS.



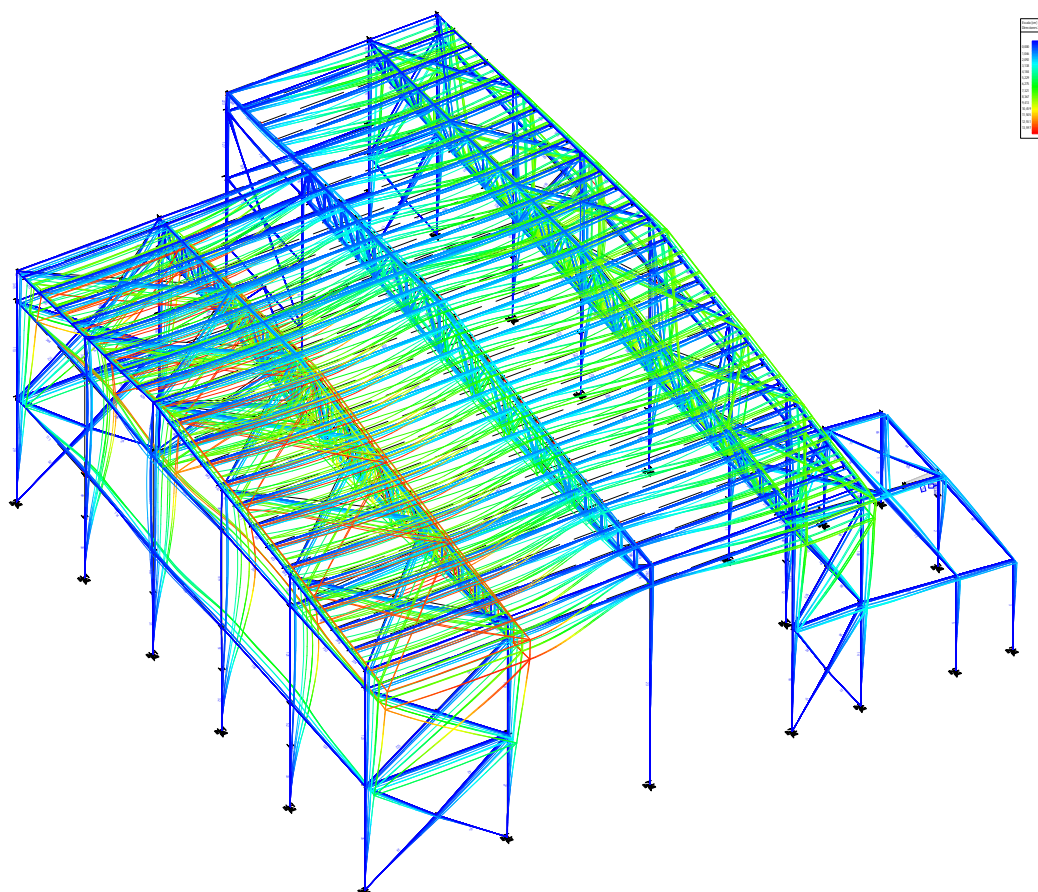
## CORTANTES EN DIRECCIÓN Y.

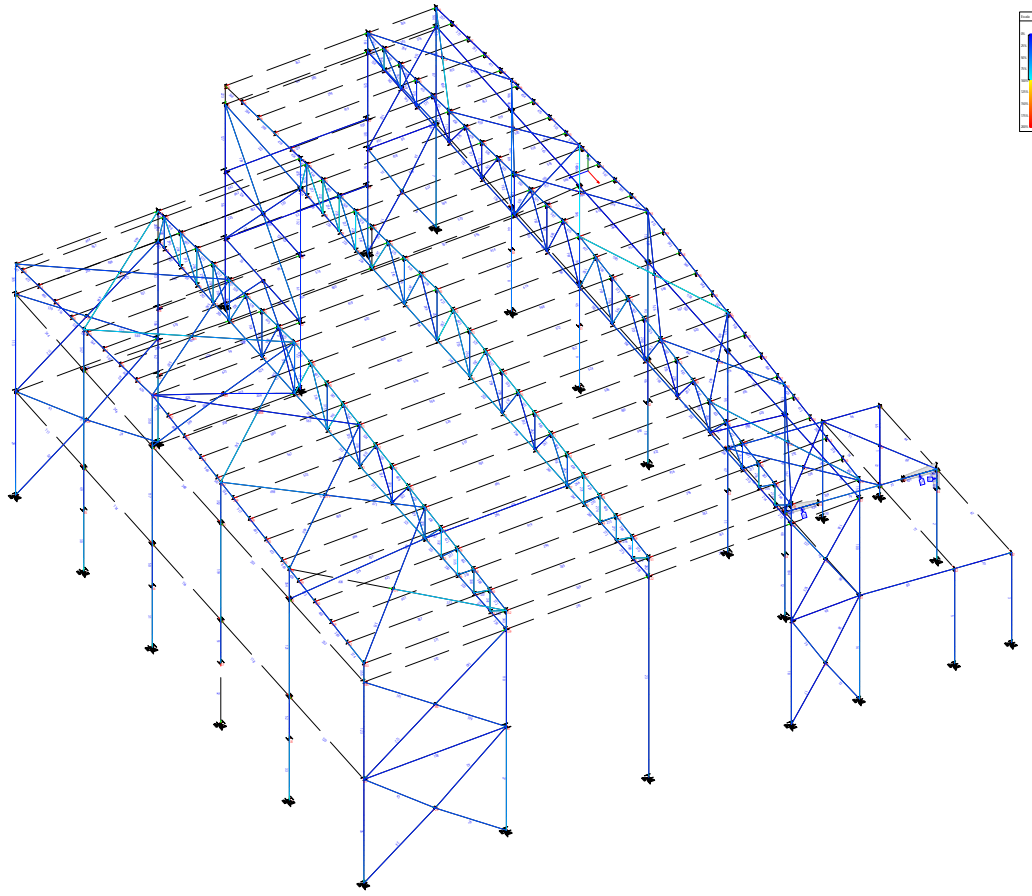



## MOMENTOS FLECTORES Z.



## DEFORMACIONES DE LA ESTRUCTURA.





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## 1. CARGAS EN BARRAS

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
1	QC(kN/m) 0,70			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
1	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
1	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
1	QC(kN/m) 2,46			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
2	QC(kN/m) 0,70			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
2	QC(kN/m) 4,20			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
2	QC(kN/m) 4,20			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
2	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
3	QC(kN/m) 0,70			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
3	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
3	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
3	QC(kN/m) 2,46			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
4	QC(kN/m) 0,70			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
4	QC(kN/m) 5,00			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
5	QC(kN/m) 0,70			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
5	QC(kN/m) 4,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
6	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
7	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
7	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
7	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
7	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
7	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
8	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
8	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
8	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
9	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
9	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
9	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
10	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
10	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
10	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
11	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
11	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
11	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
12	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
13	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
14	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
14	QC(kN/m) 4,00			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
14	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
14	QC(kN/m) 4,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
15	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
16	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
16	QC(kN/m) 7,88			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
16	QC(kN/m) 7,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
17	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
18	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
19	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
19	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
19	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
19	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
20	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
21	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
22	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
22	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
22	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
22	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
23	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

Pag. 138 de 157  
 SUSTITUYE AL VISADO 114516 de fecha 19/07/2021  
 Colegiado Nº 3358 - Cód. Verif.: 8FBR-RY8FEH8  
 Colegiado Nº 114831 - Fecha: 18/02/2021  
 Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
24	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
25	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
25	QC(kN/m) 7,88			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
25	QC(kN/m) 7,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
26	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
27	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
27	QC(kN/m) 4,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
28	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
29	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
29	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
29	QC(kN/m) 3,29			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
29	QC(kN/m) 3,30			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
29	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
30	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
30	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
30	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
31	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
31	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
31	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
32	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
32	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
32	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
33	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
33	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
33	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
34	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
35	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
35	QC(kN/m) 3,29			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
35	QC(kN/m) 3,30			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
35	QC(kN/m) 2,46			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
36	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
37	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
38	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
39	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
40	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
41	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
42	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
43	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
44	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
44	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
44	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
45	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
45	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
45	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
46	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
46	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
46	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
47	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
47	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
47	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
48	QC(kN/m) 0,59			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
49	QC(kN/m) 0,59			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
49	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
49	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
50	QC(kN/m) 0,59			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
50	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
50	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
51	QC(kN/m) 0,59			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
51	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
51	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
52	QC(kN/m) 0,59			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
52	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
52	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
53	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
54	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
54	QC(kN/m) 7,88			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
54	QC(kN/m) 7,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
55	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
56	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
56	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
56	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
56	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
57	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
58	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
59	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
60	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
61	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
61	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
61	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
61	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
62	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
62	QC(kN/m) 7,88			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
62	QC(kN/m) 7,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
63	QC(kN/m) 0,70			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
64	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
65	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
66	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
66	QC(kN/m) 3,60			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
66	QC(kN/m) 1,62			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
67	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
68	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
69	QC(kN/m) 0,35			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
69	QC(kN/m) 7,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
69	QC(kN/m) 3,23			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
70	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
70	QC(kN/m) 3,60			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
70	QC(kN/m) 1,62			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
71	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
72	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
73	QC(kN/m) 0,35			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
73	QC(kN/m) 7,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
73	QC(kN/m) 3,23			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
74	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
75	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
76	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
76	QC(kN/m) 3,60			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
76	QC(kN/m) 1,62			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
77	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
78	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
79	QC(kN/m) 0,35			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
79	QC(kN/m) 7,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
79	QC(kN/m) 3,23			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
80	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
80	QC(kN/m) 3,60			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
80	QC(kN/m) 1,62			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
81	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
82	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
83	QC(kN/m) 0,35			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
83	QC(kN/m) 7,20			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
83	QC(kN/m) 3,23			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
84	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
85	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
86	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
87	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
87	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
87	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
87	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
87	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
88	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
89	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
89	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
89	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
90	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
90	QC(kN/m) 4,00			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
91	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
91	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
91	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
92	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
93	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
93	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
93	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
94	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
95	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
95	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
95	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
96	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
97	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
97	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
97	QC(kN/m) 4,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
98	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
99	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
100	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
100	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
100	QC(kN/m) 4,00			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
100	QC(kN/m) 2,10			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
100	QC(kN/m) 2,46			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
101	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
101	QC(kN/m) 7,88			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
101	QC(kN/m) 7,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
102	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
103	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
104	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
105	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
106	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
106	QC(kN/m) 7,88			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
106	QC(kN/m) 7,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
107	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
108	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
109	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
110	QC(kN/m) 1,15			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
110	QC(kN/m) 4,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
111	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
112	QC(kN/m) 0,21			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
113	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
113	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
113	QC(kN/m) 3,29			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
113	QC(kN/m) 3,30			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1



BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
146	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
146	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
147	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
148	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
149	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
149	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
149	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
150	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
151	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
151	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
151	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
152	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
153	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
153	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
153	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
154	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
155	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
156	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
156	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
156	QC(kN/m)	4,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
157	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
158	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
158	QC(kN/m)	2,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
158	QC(kN/m)	2,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
159	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
160	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
161	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
161	QC(kN/m)	7,88		(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
161	QC(kN/m)	7,92		(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
162	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
163	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
164	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
165	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
166	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
167	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
168	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
169	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
170	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
171	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
172	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
173	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
174	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
175	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
176	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
177	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
178	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
179	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
180	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
181	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
182	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
183	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
184	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
185	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
186	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
187	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
188	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
189	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
190	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
191	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
192	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
193	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
194	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
195	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
196	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
197	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
198	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
199	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
200	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
201	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
202	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
203	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
204	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
205	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
206	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
207	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
208	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
209	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
210	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
211	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
212	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
213	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
214	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
215	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
216	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
217	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
218	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
219	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
220	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
221	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
222	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
223	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
223	QC(kN/m)	3,94		(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W
223	QC(kN/m)	2,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W
223	QC(kN/m)	3,96		(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W
224	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
225	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
225	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
225	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
226	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
226	QC(kN/m)	3,94		(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W
226	QC(kN/m)	2,10		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W
226	QC(kN/m)	3,96		(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W
227	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
228	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
229	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
230	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
231	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
232	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
233	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
234	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
235	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
236	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
237	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
238	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
239	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
240	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
241	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
242	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
243	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
244	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
245	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
246	QC(kN/m)	0,05		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
247	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
248	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
249	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
250	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
251	QC(kN/m)	0,05		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
252	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
253	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
254	QC(kN/m)	0,05		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
255	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
256	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
257	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
258	QC(kN/m)	0,05		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
259	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
260	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
261	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
262	QC(kN/m)	0,05		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
263	QC(kN/m)	0,06		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
264	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
265	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
266	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
267	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
268	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
269	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
270	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
271	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
272	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
273	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
274	QC(kN/m)	0,07		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
275	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
276	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
277	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
278	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
279	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
280	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
281	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
282	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
283	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
284	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
284	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
284	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
285	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
285	QC(kN/m)	7,88		(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
285	QC(kN/m)	7,92		(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
286	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
287	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
288	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
289	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
290	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
291	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
292	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
293	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
294	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
295	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
296	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
297	QC(kN/m)	0,13		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G



BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
298	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
299	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
300	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
301	QC(kN/m) 0,07			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
302	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
303	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
304	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
305	QC(kN/m) 0,05			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
306	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
307	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
308	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
309	QC(kN/m) 0,14			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
310	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
311	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
312	QC(kN/m) 0,05			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
313	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
314	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
315	QC(kN/m) 0,05			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
316	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
317	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
318	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
319	QC(kN/m) 0,05			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
320	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
321	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
322	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
323	QC(kN/m) 0,05			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
324	QC(kN/m) 0,06			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
325	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
326	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
327	QC(kN/m) 0,07			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
328	QC(kN/m) 0,07			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
329	QC(kN/m) 0,07			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
330	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
331	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
332	QC(kN/m) 0,07			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
333	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
334	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
335	QC(kN/m) 0,07			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
336	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
337	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
338	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
339	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
340	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
341	QC(kN/m) 0,13			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
342	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
343	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
343	QC(kN/m) 4,92			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
344	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
345	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
345	QC(kN/m) 3,94			(+1,00,+0,00,+0,00)	3	W1
345	QC(kN/m) 3,29			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
345	QC(kN/m) 3,30			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
345	QC(kN/m) 3,96			(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
346	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
347	QC(kN/m) 0,59			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
347	QC(kN/m) 6,56			(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
347	QC(kN/m) 6,60			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
348	QC(kN/m) 0,24			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
349	QC(kN/m) 0,14			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
350	QC(kN/m)	0,59		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
350	QC(kN/m)	6,56		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
350	QC(kN/m)	6,60		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
351	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
352	QC(kN/m)	0,59		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
352	QC(kN/m)	6,56		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
352	QC(kN/m)	6,60		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
353	QC(kN/m)	0,24		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
354	QC(kN/m)	0,59		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
354	QC(kN/m)	6,56		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
354	QC(kN/m)	6,60		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
355	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
355	QC(kN/m)	3,29		(+0,00,+0,00,-1,00)	4	W2
355	QC(kN/m)	3,30		(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W1
355	QC(kN/m)	2,46		(+1,00,+0,00,+0,00)	4	W2
356	QC(kN/m)	0,19		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
356	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
356	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
357	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
358	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
359	QC(kN/m)	0,19		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
359	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
359	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
360	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
361	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
362	QC(kN/m)	0,19		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
362	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
362	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
363	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
364	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
365	QC(kN/m)	0,19		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
365	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
365	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
366	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
367	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
368	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
369	QC(kN/m)	0,19		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
369	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
369	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
370	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
371	QC(kN/m)	0,19		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
371	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
371	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
372	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
373	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
374	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
375	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
376	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
376	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
376	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
377	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
378	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
378	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
378	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
379	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
380	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
380	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
380	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
381	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
382	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
382	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
382	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
383	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
384	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
385	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
385	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
385	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
386	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
387	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
387	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
387	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
388	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
389	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
390	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
390	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
390	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
391	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
392	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
392	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
392	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
393	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
394	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
394	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
394	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
395	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
396	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
396	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
396	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
397	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
398	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
399	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
399	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
399	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
400	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
401	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
401	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
401	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
402	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
403	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
404	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
405	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
406	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
407	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
408	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
409	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
410	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
410	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
410	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
411	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
412	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
412	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
412	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
413	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
414	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
414	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
414	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
415	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
416	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
416	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
416	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
417	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
418	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
419	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
419	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
419	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
420	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
421	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
421	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
421	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
422	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
423	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
424	QC(kN/m) 0,14			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
425	QC(kN/m) 0,14			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
426	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
426	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
426	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
427	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
428	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
428	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
428	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
429	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
430	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
430	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
430	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
431	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
432	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
432	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
432	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
433	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
434	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
435	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
435	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
435	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
436	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
437	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
437	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
437	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
438	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
439	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
440	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
441	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
442	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
442	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
442	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
443	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
444	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
444	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
444	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
445	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
446	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
447	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
447	QC(kN/m) 3,30			(+0,00,+0,00,-1,00)	3	W
448	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
449	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
450	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
451	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
452	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
453	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
453	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
453	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
454	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
455	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
455	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
455	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
456	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
457	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
457	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
457	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
458	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
459	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
460	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
460	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
460	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
461	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
462	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
463	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
463	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
463	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
464	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
465	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
465	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
465	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
466	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
467	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
467	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
467	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
468	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
469	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
469	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
469	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
470	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
471	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
472	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
473	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
474	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
474	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
474	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
475	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
476	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
476	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
476	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
477	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
478	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
478	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
478	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
479	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
480	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
480	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
480	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
481	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
482	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
482	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
482	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
483	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
484	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
484	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
484	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
485	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
486	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
486	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
486	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
487	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
488	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
488	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
488	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
489	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
490	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
491	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
492	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
493	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
494	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
495	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
496	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
497	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
498	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
499	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
500	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
500	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
500	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
501	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
502	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
502	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
502	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
503	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
504	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
504	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
504	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
505	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
506	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
506	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
506	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
507	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
508	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
508	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
508	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
509	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
510	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
510	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
510	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
511	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
512	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
512	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
512	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
513	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
514	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
514	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
514	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
515	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
516	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
517	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
518	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
518	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
518	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
519	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
520	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA


BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
520	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
520	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
521	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
522	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
522	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
522	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
523	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
524	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
524	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
524	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
525	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
526	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
527	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
527	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
527	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
528	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
529	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
529	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
529	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
530	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
531	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
531	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
531	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
532	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
533	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
533	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
533	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
534	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
535	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
536	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
537	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
538	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
539	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
540	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
541	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
542	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
543	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
544	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
545	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
545	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
545	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
546	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
547	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
547	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
547	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
548	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
549	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
549	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
549	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
550	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
551	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
552	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
552	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
552	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
553	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
554	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
554	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
554	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
555	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G



BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
556	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
556	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
556	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
557	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
558	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
558	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
558	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
559	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
560	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
561	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
561	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
561	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
562	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
563	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
564	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
565	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
566	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
566	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
566	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
567	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
568	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
568	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
568	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
569	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
570	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
570	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
570	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
571	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
572	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
572	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
572	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
573	QC(kN/m)	0,50		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
574	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
574	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
574	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
575	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
576	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
576	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
576	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
577	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
578	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
578	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
578	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
579	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
580	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
580	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
580	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
581	QC(kN/m)	0,41		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
582	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
583	QC(kN/m)	0,26		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
584	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
585	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
586	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
587	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
588	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
589	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
590	QC(kN/m)	0,09		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
590	QC(kN/m)	0,43		(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
590	QC(kN/m)	1,73		(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
591	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
592	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
592	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
592	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
593	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
594	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
595	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
596	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
596	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
596	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
597	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
598	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
598	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
598	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
599	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
600	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
600	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
600	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
601	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
602	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
602	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
602	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
603	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
604	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
604	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
604	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
605	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
606	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
606	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
606	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
607	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
608	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
609	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
610	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
610	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
610	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
611	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
612	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
612	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
612	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
613	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
614	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
614	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
614	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
615	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
616	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
616	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
616	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
617	QC(kN/m) 0,50			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
618	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
618	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
618	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
619	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
620	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
620	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
620	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
621	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
622	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
622	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

BARRA	CARGA	A(cm)	L(cm)	Dirección	HIP	Id
622	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
623	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
624	QC(kN/m) 0,09			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
624	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
624	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
625	QC(kN/m) 0,41			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
626	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
627	QC(kN/m) 0,26			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
628	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
628	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
628	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
629	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
629	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
629	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
630	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
630	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
630	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S
631	QC(kN/m) 0,19			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
631	QC(kN/m) 0,43			(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
631	QC(kN/m) 1,73			(+0,00,-1,00,+0,00)	22	S


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## 2. CARGAS EN NUDOS

NUDO	CARGA	Dirección	HIP	Id	Modo
289	P(kN)	5,00	(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
290	P(kN)	5,00	(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G
291	P(kN)	5,00	(+0,00,-1,00,+0,00)	0	G

Reacciones. Ejes generales, Hormigón, E.L.U., sin mayorar

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
1	1	xyzxyz	0	G	+0,2	+0,0	+0,4	+0,0	+6,3	+0,1
			3	W1	+11,4	-0,0	+23,6	-5,5	-1,9	+7,9
			4	W2	+18,2	-0,0	+51,6	-18,0	-0,2	+10,2
			22	S	+0,3	+0,0	+1,2	-0,3	+3,4	+0,2
			+	A	+18,5	+0,0	+52,5	+0,0	+9,7	+10,4
			-	A	+0,0	-0,0	+0,0	-18,1	+0,0	+0,0
			Mx+	7A	+18,5	-0,0	+52,5	-18,1	+7,9	+10,4
			My+	3A	+0,5	+0,0	+1,6	-0,2	+9,7	+0,3
			My-	1A	+11,6	-0,0	+24,0	-5,4	+4,4	+8,0
			Mz+	7A	+18,5	-0,0	+52,5	-18,1	+7,9	+10,4
			Fx+	0A	+0,2	+0,0	+0,4	+0,0	+6,3	+0,1
			Fx-	7A	+18,5	-0,0	+52,5	-18,1	+7,9	+10,4
2	2	xyzxyz	0	G	+8,9	+0,0	+0,3	-0,1	+22,2	+5,4
			3	W1	+74,1	-0,0	+11,4	-3,7	+15,8	+33,7
			4	W2	+79,4	-0,0	+20,5	-6,6	+13,6	+43,9
			22	S	+16,1	+0,0	+0,6	-0,2	+29,4	+9,6
			+	A	+96,3	+0,0	+21,1	+0,0	+61,0	+54,6
			-	A	+0,0	-0,0	+0,0	-6,8	+0,0	+0,0
			Mx+	7A	+96,3	-0,0	+21,1	-6,8	+50,4	+54,6
			My+	3A	+25,0	+0,0	+0,9	-0,3	+51,5	+15,2
			My-	1A	+83,0	-0,0	+11,7	-3,8	+37,9	+39,6
			Mz+	7A	+96,3	-0,0	+21,1	-6,8	+50,4	+54,6
			Fx-	7A	+96,3	-0,0	+21,1	-6,8	+50,4	+54,6
			Fy+	4A	+69,5	-0,0	+7,7	-2,5	+61,0	+35,2
3	3	xyzxyz	0	G	+0,2	-0,0	+1,1	-0,4	+6,5	+0,0
			3	W1	+8,4	+0,0	+22,7	-4,9	+0,4	+7,2
			4	W2	+8,3	+0,0	+50,1	-17,2	+1,0	+6,2
			22	S	+0,5	-0,0	+1,2	-0,3	+3,7	+0,0
			+	A	+8,9	+0,0	+51,8	+0,0	+10,8	+7,2
			-	A	+0,0	-0,0	+0,0	-17,7	+0,0	+0,0
			Mx+	5A	+8,9	+0,0	+24,4	-5,5	+8,8	+7,2
			My+	2A	+8,5	+0,0	+51,2	-17,6	+7,5	+7,0
			My-	3A	+0,7	-0,0	+2,3	-0,7	+10,2	+0,3
			Mz+	7A	+8,7	+0,0	+51,8	-17,7	+9,3	+7,1
			Fx-	7A	+8,7	+0,0	+51,8	-17,7	+9,3	+7,1
			Fy+	6A	+5,6	+0,0	+32,3	-11,0	+10,8	+4,5
4	4	xyzxyz	Fz+	5A	+8,9	+0,0	+24,4	-5,5	+8,8	+7,2
			0	G	+0,4	+0,0	-0,8	+0,6	+14,6	+0,2
			3	W1	+6,5	-0,0	+36,4	-7,7	+2,2	+2,3
			4	W2	+13,4	-0,0	+63,5	-26,5	+0,9	+4,7
			22	S	+0,7	+0,0	-0,6	+0,5	+17,7	+0,0
			+	A	+14,1	+0,0	+62,7	+1,1	+33,5	+5,0
			-	A	+0,0	-0,0	-1,3	-26,0	+0,0	+0,0


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
			Mx+	7A	+14,1	-0,0	+62,4	-25,7	+24,3	+5,1
			My+	3A	+1,1	+0,0	-1,3	+1,1	+32,2	+0,6
			My-	1A	+6,8	-0,0	+35,6	-7,1	+16,8	+2,5
			Mz+	2A	+13,7	-0,0	+62,7	-26,0	+15,5	+4,9
			Mz-	3A	+1,1	+0,0	-1,3	+1,1	+32,2	+0,6
			Fx+	3A	+1,1	+0,0	-1,3	+1,1	+32,2	+0,6
			Fx-	2A	+13,7	-0,0	+62,7	-26,0	+15,5	+4,9
			Fy+	4A	+5,0	-0,0	+20,5	-3,5	+33,5	+2,0
5	5	xyzxyz	Fz+	7A	+14,1	-0,0	+62,4	-25,7	+24,3	+5,1
			0	G	+0,5	-0,0	+1,3	-0,6	+13,8	+0,2
			3	W1	+2,4	+0,0	+34,5	-6,7	+1,3	+0,8
			4	W2	+2,4	+0,0	+61,9	-25,6	+2,3	+0,8
			22	S	+0,9	-0,0	+1,6	-0,6	+17,4	+0,5
			+	A	+3,3	+0,0	+64,0	+0,0	+32,5	+1,3
			-	A	+0,0	-0,0	+0,0	-26,5	+0,0	+0,0
			Mx+	5A	+3,3	+0,0	+36,6	-7,6	+23,7	+1,3
			My+	2A	+2,9	+0,0	+63,2	-26,1	+16,1	+1,1
			My-	3A	+1,4	-0,0	+3,0	-1,2	+31,2	+0,7
			Mz+	7A	+3,3	+0,0	+64,0	-26,5	+24,8	+1,3
			Fx-	7A	+3,3	+0,0	+64,0	-26,5	+24,8	+1,3
6	7	xyzxyz	Fy+	6A	+2,8	+0,0	+40,1	-16,5	+32,5	+1,2
			Fz+	7A	+3,3	+0,0	+64,0	-26,5	+24,8	+1,3
			0	G	-0,1	+0,0	-0,2	+0,1	+14,7	+2,6
			3	W1	+8,3	-0,7	+50,2	-19,1	+276,2	+60,6
			4	W2	+8,0	-0,6	+44,5	-17,8	+229,2	+49,0
			22	S	-0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+4,3	+2,5
			+	A	+8,3	+0,0	+50,1	+0,1	+293,1	+64,5
			-	A	-0,1	-0,7	-0,2	-19,0	+0,0	+0,0
			Mx+	1A	+8,3	-0,7	+50,0	-19,0	+290,9	+63,2
			Mx-	3A	-0,1	+0,0	-0,1	+0,1	+19,1	+5,5
			My+	3A	-0,1	+0,0	-0,1	+0,1	+19,1	+5,5
			My-	1A	+8,3	-0,7	+50,0	-19,0	+290,9	+63,2
7	8	xyzxyz	Mz+	5A	+8,3	-0,7	+50,1	-19,0	+293,1	+64,5
			Mz-	0A	-0,1	+0,0	-0,2	+0,1	+14,7	+2,6
			Fx+	3A	-0,1	+0,0	-0,1	+0,1	+19,1	+5,5
			Fx-	1A	+8,3	-0,7	+50,0	-19,0	+290,9	+63,2
			Fy+	5A	+8,3	-0,7	+50,1	-19,0	+293,1	+64,5
			Fz+	5A	+8,3	-0,7	+50,1	-19,0	+293,1	+64,5
			0	G	+2,2	-0,0	+0,1	-0,0	+20,8	+0,0
			3	W1	+136,8	-0,0	+56,4	-11,7	+2,1	+36,6
			4	W2	+136,8	-0,0	+48,5	-10,0	+2,1	+36,6
			22	S	+3,8	-0,0	+0,1	+0,0	+13,4	+0,0
			+	A	+140,8	+0,0	+56,5	+0,0	+35,5	+37,2
			-	A	+0,0	-0,0	+0,0	-11,7	+0,0	+0,0
8	9	xyzxyz	Mx+	7A	+140,8	-0,0	+48,6	-10,0	+29,6	+37,6
			My-	4A	+88,0	-0,0	+34,0	-7,0	+35,5	+23,2
			Mz+	5A	+140,8	-0,0	+56,5	-11,7	+29,6	+37,6
			Fx-	1A	+138,9	-0,0	+56,4	-11,7	+22,9	+37,2
			Fy+	6A	+88,0	-0,0	+29,2	-6,0	+35,5	+23,2
			Fz+	7A	+140,8	-0,0	+48,6	-10,0	+29,6	+37,6
			0	G	+15,7	-0,0	+0,0	+0,0	+45,4	+2,5
			3	W1	+123,2	-0,0	+56,3	-11,7	-29,8	+35,0
		xyzxyz	4	W2	+122,3	-0,0	+48,3	-9,9	-30,4	+34,8
			22	S	+31,0	-0,0	+0,2	-0,0	+60,1	+4,9
			+	A	+154,3	+0,0	+56,4	+0,0	+105,5	+39,9
			-	A	+0,0	-0,0	+0,0	-11,7	+0,0	+0,0
			Mx+	5A	+154,3	-0,0	+56,4	-11,7	+45,6	+39,9
			My-	4A	+120,6	-0,0	+33,9	-7,0	+87,6	+28,4

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
			Mz+	5A	+154,3	-0,0	+56,4	-11,7	+45,6	+39,9
			Fx+	0A	+15,7	-0,0	+0,0	+0,0	+45,4	+2,5
			Fx-	5A	+154,3	-0,0	+56,4	-11,7	+45,6	+39,9
			Fy+	3A	+46,6	-0,0	+0,2	-0,0	+105,5	+7,4
			Fz+	5A	+154,3	-0,0	+56,4	-11,7	+45,6	+39,9
9	10	xyzxyz	0	G	+9,7	+0,0	-0,1	+0,1	+32,8	+1,4
			3	W1	+148,7	+0,0	+60,4	-12,6	+18,3	+37,6
			4	W2	+150,8	+0,0	+52,0	-10,7	+18,3	+38,0
			22	S	+18,5	+0,0	+0,1	+0,0	+32,7	+2,7
			+	A	+169,8	+0,1	+60,4	+0,1	+76,5	+40,7
			-	A	+0,0	+0,0	-0,1	-12,5	+0,0	+0,0
			Mx+	7A	+169,8	+0,1	+52,0	-10,7	+67,4	+40,7
			My+	5A	+167,6	+0,1	+60,4	-12,5	+67,4	+40,3
			Mz+	5A	+167,6	+0,1	+60,4	-12,5	+67,4	+40,3
			Mz-	0A	+9,7	+0,0	-0,1	+0,1	+32,8	+1,4
			Fx+	3A	+28,2	+0,0	+0,0	+0,1	+65,5	+4,0
			Fx-	1A	+158,4	+0,1	+60,3	-12,5	+51,1	+38,9
			Fy+	6A	+118,7	+0,1	+31,2	-6,4	+76,5	+26,8
			Fz+	7A	+169,8	+0,1	+52,0	-10,7	+67,4	+40,7
10	11	xyzxyz	0	G	-2,9	+0,0	+0,1	-0,0	+25,1	-1,0
			3	W1	+17,3	-0,0	+55,9	-11,7	-11,0	+6,7
			4	W2	+50,1	+0,0	+48,5	-10,1	-11,3	+13,9
			22	S	-5,0	+0,0	+0,2	-0,0	+21,1	-1,7
			+	A	+47,2	+0,0	+56,1	+0,0	+46,2	+12,9
			-	A	-7,9	-0,0	+0,0	-11,7	+0,0	-2,6
			Mx+	2A	+47,2	+0,0	+48,6	-10,1	+13,8	+12,9
			Mx-	3A	-7,9	+0,0	+0,2	-0,0	+46,2	-2,6
			My+	7A	+44,7	+0,0	+48,7	-10,1	+24,3	+12,1
			My-	1A	+14,4	-0,0	+56,0	-11,7	+14,0	+5,7
			Mz+	5A	+11,9	-0,0	+56,1	-11,7	+24,6	+4,0
			Fx-	5A	+11,9	-0,0	+56,1	-11,7	+24,6	+4,0
			Fy+	3A	-7,9	+0,0	+0,2	-0,0	+46,2	-2,6
			Fz+	2A	+47,2	+0,0	+48,6	-10,1	+13,8	+12,9
			Fz-	3A	-7,9	+0,0	+0,2	-0,0	+46,2	-2,6
11	12	xyzxyz	0	G	-12,9	+0,0	-0,0	+0,0	+34,1	-4,5
			3	W1	+107,0	-0,0	+58,3	-12,3	-8,7	+23,3
			4	W2	+92,0	-0,0	+50,7	-10,6	-7,6	+20,0
			22	S	-22,8	+0,0	+0,1	-0,0	+37,6	-8,7
			+	A	+94,1	+0,0	+58,3	+0,0	+71,8	+19,3
			-	A	-35,6	-0,0	-0,0	-12,3	+0,0	-12,7
			Mx+	1A	+94,1	-0,0	+58,3	-12,3	+25,4	+19,3
			Mx-	3A	-35,6	+0,0	+0,1	+0,0	+71,8	-12,7
			My+	3A	-35,6	+0,0	+0,1	+0,0	+71,8	-12,7
			My-	1A	+94,1	-0,0	+58,3	-12,3	+25,4	+19,3
			Mz+	5A	+82,7	-0,0	+58,3	-12,3	+44,2	+15,3
			Mz-	0A	-12,9	+0,0	-0,0	+0,0	+34,1	-4,5
			Fx+	0A	-12,9	+0,0	-0,0	+0,0	+34,1	-4,5
			Fx-	5A	+82,7	-0,0	+58,3	-12,3	+44,2	+15,3
			Fy+	3A	-35,6	+0,0	+0,1	+0,0	+71,8	-12,7
			Fz+	1A	+94,1	-0,0	+58,3	-12,3	+25,4	+19,3
			Fz-	3A	-35,6	+0,0	+0,1	+0,0	+71,8	-12,7
12	14	xyzxyz	0	G	-0,4	-0,0	+0,1	-0,0	+28,7	+4,3
			3	W1	+8,1	-0,5	+50,3	-19,7	+181,8	+40,9
			4	W2	+0,7	-0,4	+49,9	-22,3	+176,8	+31,6
			22	S	-0,7	-0,0	-0,1	+0,1	+35,5	+6,6
			+	A	+7,6	+0,0	+50,3	+0,1	+228,2	+48,0
			-	A	-1,2	-0,5	+0,0	-22,3	+0,0	+0,0
			Mx+	1A	+7,6	-0,5	+50,3	-19,7	+210,5	+45,2


Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
			Mx-	3A	-1,2	-0,0	+0,0	+0,1	+64,1	+10,9
			My-	5A	+7,3	-0,5	+50,3	-19,6	+228,2	+48,5
			Mz+	1A	+7,6	-0,5	+50,3	-19,7	+210,5	+45,2
			Fx+	3A	-1,2	-0,0	+0,0	+0,1	+64,1	+10,9
			Fx-	2A	+0,3	-0,4	+50,0	-22,3	+205,4	+35,9
			Fy+	5A	+7,3	-0,5	+50,3	-19,6	+228,2	+48,5
			Fz+	5A	+7,3	-0,5	+50,3	-19,6	+228,2	+48,5
13	16	xyzxyz	0	G	+0,2	-0,0	-1,2	+0,2	+60,6	-2,5
			3	W1	+9,2	+0,8	+231,9	-66,9	-272,5	+41,9
			4	W2	+4,6	+0,8	+223,7	-66,4	-225,1	+30,9
			22	S	-0,2	-0,0	-2,2	+0,3	+83,1	-2,6
			+	A	+9,5	+0,8	+230,7	+0,4	+143,7	+39,4
			-	A	+0,0	-0,0	-3,3	-66,7	-211,9	-5,1
			Mx+	1A	+9,5	+0,8	+230,7	-66,7	-211,9	+39,4
			My+	1A	+9,5	+0,8	+230,7	-66,7	-211,9	+39,4
			My-	3A	+0,0	-0,0	-3,3	+0,4	+143,7	-5,1
			Mz+	1A	+9,5	+0,8	+230,7	-66,7	-211,9	+39,4
			Mz-	3A	+0,0	-0,0	-3,3	+0,4	+143,7	-5,1
			Fx+	3A	+0,0	-0,0	-3,3	+0,4	+143,7	-5,1
			Fx-	1A	+9,5	+0,8	+230,7	-66,7	-211,9	+39,4
			Fy+	3A	+0,0	-0,0	-3,3	+0,4	+143,7	-5,1
			Fy-	1A	+9,5	+0,8	+230,7	-66,7	-211,9	+39,4
14	18	xyzxyz	0	G	+0,2	+0,0	+2,3	-0,2	+58,0	-2,2
			3	W1	+3,6	+0,5	+91,9	-7,9	-175,0	+25,1
			4	W2	+3,4	+0,4	+83,1	-7,2	-171,0	+22,4
			22	S	+0,4	+0,0	+4,6	-0,5	+76,4	-1,4
			+	A	+4,0	+0,5	+96,4	+0,0	+134,4	+22,9
			-	A	+0,0	+0,0	+0,0	-8,4	-117,1	-3,0
			Mx+	5A	+4,0	+0,5	+96,4	-8,4	-78,8	+22,9
			My+	5A	+4,0	+0,5	+96,4	-8,4	-78,8	+22,9
			Mz+	5A	+4,0	+0,5	+96,4	-8,4	-78,8	+22,9
			Fx-	5A	+4,0	+0,5	+96,4	-8,4	-78,8	+22,9
			Fy+	3A	+0,6	+0,0	+6,8	-0,7	+134,4	-3,0
			Fy-	1A	+3,8	+0,5	+94,1	-8,2	-117,1	+22,9
			Fz+	1A	+3,8	+0,5	+94,1	-8,2	-117,1	+22,9
			Fz-	3A	+0,6	+0,0	+6,8	-0,7	+134,4	-3,0
15	19	xyzxyz	0	G	-0,4	-0,0	-1,0	+2,2	+26,5	-0,0
			3	W1	+10,8	+0,2	+26,0	-77,3	-183,8	+6,3
			4	W2	+4,8	+0,3	+27,8	-83,2	-203,4	+1,0
			22	S	-0,2	-0,0	-2,3	+2,6	+11,4	-0,0
			+	A	+10,5	+0,3	+26,7	+4,8	+37,9	+6,3
			-	A	-0,6	-0,0	-3,4	-81,0	-176,9	-0,3
			Mx+	1A	+10,5	+0,2	+24,9	-75,1	-157,3	+6,3
			Mx-	3A	-0,6	-0,0	-3,4	+4,8	+37,9	-0,3
			My+	2A	+4,4	+0,3	+26,7	-81,0	-176,9	+1,0
			My-	3A	-0,6	-0,0	-3,4	+4,8	+37,9	-0,3
			Mz+	2A	+4,4	+0,3	+26,7	-81,0	-176,9	+1,0
			Mz-	3A	-0,6	-0,0	-3,4	+4,8	+37,9	-0,3
			Fx+	3A	-0,6	-0,0	-3,4	+4,8	+37,9	-0,3
			Fx-	2A	+4,4	+0,3	+26,7	-81,0	-176,9	+1,0
			Fy+	3A	-0,6	-0,0	-3,4	+4,8	+37,9	-0,3
			Fy-	2A	+4,4	+0,3	+26,7	-81,0	-176,9	+1,0
			Fz+	1A	+10,5	+0,2	+24,9	-75,1	-157,3	+6,3
			Fz-	3A	-0,6	-0,0	-3,4	+4,8	+37,9	-0,0
16	22	xyzxyz	0	G	+0,5	+0,0	+0,0	-0,5	+110,7	+0,0
			3	W1	+8,6	-0,2	+25,9	-77,4	+189,4	+5,8



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
			4	W2	+3,1	-0,3	+27,5	-83,2	+208,4	+0,7
			22	S	+0,0	+0,0	+0,2	+1,0	+188,8	-0,0
			+	A	+9,1	+0,0	+27,7	+0,4	+424,6	+6,1
			-	A	+0,0	-0,3	+0,0	-83,7	+0,0	+0,0
			Mx+	5A	+9,1	-0,2	+26,0	-77,4	+394,5	+6,1
			My+	3A	+0,5	+0,0	+0,2	+0,4	+299,5	+0,3
			My-	2A	+3,6	-0,3	+27,6	-83,7	+319,2	+1,0
			Mz+	7A	+3,6	-0,3	+27,7	-83,2	+413,5	+1,0
			Fx+	3A	+0,5	+0,0	+0,2	+0,4	+299,5	+0,3
			Fx-	2A	+3,6	-0,3	+27,6	-83,7	+319,2	+1,0
			Fy+	6A	+2,4	-0,2	+16,7	-49,5	+424,6	+0,7
			Fz+	1A	+9,1	-0,2	+25,9	-77,9	+300,1	+6,1
17	23	xyzxyz	0	G	+0,0	+0,0	+4,8	-0,4	+85,7	+0,0
			3	W1	+1,7	+0,0	+5,6	-0,5	+2,7	+0,1
			4	W2	+1,7	+0,0	+6,3	-0,5	+3,4	+0,1
			22	S	+0,0	+0,0	+10,2	-0,9	+152,2	+0,0
			+	A	+1,7	+0,0	+18,8	+0,0	+239,8	+0,1
			-	A	+0,0	+0,0	+0,0	-1,6	+0,0	+0,0
			Mx+	5A	+1,7	+0,0	+15,5	-1,3	+164,4	+0,1
			Mz+	6A	+1,1	+0,0	+18,8	-1,6	+239,8	+0,1
			Fx-	6A	+1,1	+0,0	+18,8	-1,6	+239,8	+0,1
			Fy+	6A	+1,1	+0,0	+18,8	-1,6	+239,8	+0,1
			Fz+	5A	+1,7	+0,0	+15,5	-1,3	+164,4	+0,1
18	25	xyzxyz	0	G	-0,4	+0,0	-2,2	+0,3	+92,3	+2,1
			3	W1	+7,1	-0,7	+229,4	-66,1	+202,9	+67,4
			4	W2	+3,1	-0,9	+279,7	-70,6	+172,6	+53,7
			22	S	-0,0	+0,1	-4,6	+0,5	+155,0	+2,0
			+	A	+6,8	+0,1	+277,5	+0,8	+372,7	+70,5
			-	A	-0,4	-0,9	-6,7	-70,3	+0,0	+0,0
			Mx+	1A	+6,8	-0,6	+227,2	-65,8	+295,2	+69,5
			Mx-	3A	-0,4	+0,1	-6,7	+0,8	+247,3	+4,4
			My+	3A	-0,4	+0,1	-6,7	+0,8	+247,3	+4,4
			My-	2A	+2,7	-0,9	+277,5	-70,3	+264,9	+55,5
			Mz+	2A	+2,7	-0,9	+277,5	-70,3	+264,9	+55,5
			Mz-	3A	-0,4	+0,1	-6,7	+0,8	+247,3	+4,4
			Fx+	3A	-0,4	+0,1	-6,7	+0,8	+247,3	+4,4
			Fx-	2A	+2,7	-0,9	+277,5	-70,3	+264,9	+55,5
			Fy+	5A	+6,8	-0,6	+224,9	-65,5	+372,7	+70,5
			Fz+	5A	+6,8	-0,6	+224,9	-65,5	+372,7	+70,5
19	27	xyzxyz	0	G	+0,1	-0,0	+2,7	-0,3	+83,3	+2,1
			3	W1	+3,3	-0,5	+91,9	-8,0	+174,8	+57,5
			4	W2	+3,2	-0,9	+229,8	-49,0	+173,3	+57,5
			22	S	-0,1	-0,0	+5,6	-0,5	+135,7	+0,0
			+	A	+3,4	+0,0	+235,2	+0,0	+326,0	+59,5
			-	A	+0,0	-0,9	+0,0	-49,6	+0,0	+0,0
			Mx+	1A	+3,4	-0,5	+94,5	-8,3	+258,2	+59,1
			My-	7A	+3,4	-0,9	+235,2	-49,6	+324,5	+59,5
			Mz+	7A	+3,4	-0,9	+235,2	-49,6	+324,5	+59,5
			Fx-	7A	+3,4	-0,9	+235,2	-49,6	+324,5	+59,5
			Fy+	5A	+3,4	-0,5	+97,3	-8,5	+326,0	+59,4
			Fz+	7A	+3,4	-0,9	+235,2	-49,6	+324,5	+59,5
20	29	xyzxyz	0	G	-0,1	-0,0	+0,3	-0,0	+29,1	-5,7
			3	W1	+12,6	+0,3	+44,9	-18,0	-216,9	+85,1
			4	W2	+12,4	+0,6	+63,6	-21,6	-189,8	+70,9
			22	S	-0,1	-0,1	+1,0	-0,2	+35,9	-8,3
			+	A	+12,6	+0,6	+64,5	+0,0	+65,0	+79,4
			-	A	-0,2	-0,1	+0,0	-21,7	-187,8	-13,1
			Mx+	1A	+12,6	+0,3	+45,3	-18,1	-187,8	+79,4

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
			Mx-	3A	-0,2	-0,1	+1,4	-0,2	+65,0	-13,9
			My+	2A	+12,3	+0,6	+64,0	-21,6	-160,7	+65,2
			My-	3A	-0,2	-0,1	+1,4	-0,2	+65,0	-13,9
			Mz+	7A	+12,2	+0,5	+64,5	-21,7	-142,8	+61,1
			Fx-	7A	+12,2	+0,5	+64,5	-21,7	-142,8	+61,1
			Fy+	3A	-0,2	-0,1	+1,4	-0,2	+65,0	-13,9
			Fy-	1A	+12,6	+0,3	+45,3	-18,1	-187,8	+79,4
			Fz+	1A	+12,6	+0,3	+45,3	-18,1	-187,8	+79,4
21	30	xyzxyz	Fz-	3A	-0,2	-0,1	+1,4	-0,2	+65,0	-13,9
			0	G	+15,4	+0,0	+0,9	-0,2	+24,9	+2,5
			3	W1	+166,8	-0,0	+50,7	-10,4	+2,0	+51,5
			4	W2	+166,2	-0,0	+80,1	-16,4	+3,2	+51,2
			22	S	+30,5	+0,0	+1,8	-0,4	+24,1	+4,9
			+	A	+197,5	+0,0	+81,9	+0,0	+50,8	+56,4
			-	A	+0,0	-0,0	+0,0	-16,8	+0,0	+0,0
			Mx+	5A	+197,5	-0,0	+52,5	-10,8	+38,9	+56,4
			My+	3A	+45,9	+0,0	+2,7	-0,6	+48,9	+7,4
			My-	1A	+182,2	-0,0	+51,5	-10,6	+26,9	+53,9
			Mz+	7A	+196,8	-0,0	+81,9	-16,8	+40,1	+56,2
			Fx-	7A	+196,8	-0,0	+81,9	-16,8	+40,1	+56,2
22	31	xyzxyz	Fy+	6A	+145,6	+0,0	+50,8	-10,4	+50,8	+38,1
			Fz+	5A	+197,5	-0,0	+52,5	-10,8	+38,9	+56,4
			0	G	-14,4	+0,0	+0,9	-0,2	+33,6	-2,2
			3	W1	+162,0	-0,0	+49,9	-10,1	-0,8	+51,4
			4	W2	+160,4	-0,0	+79,1	-16,1	-1,5	+51,0
			22	S	-29,9	+0,0	+1,8	-0,4	+38,6	-4,6
			+	A	+147,6	+0,0	+80,9	+0,0	+72,2	+49,2
			-	A	-44,3	-0,0	+0,0	-16,5	+0,0	-6,8
			Mx+	1A	+147,6	-0,0	+50,7	-10,3	+32,8	+49,2
			Mx-	3A	-44,3	+0,0	+2,7	-0,5	+72,2	-6,8
			My+	3A	-44,3	+0,0	+2,7	-0,5	+72,2	-6,8
			My-	1A	+147,6	-0,0	+50,7	-10,3	+32,8	+49,2
23	32	xyzxyz	Mz+	7A	+131,0	+0,0	+80,9	-16,5	+51,4	+46,8
			Fx-	7A	+131,0	+0,0	+80,9	-16,5	+51,4	+46,8
			Fy+	3A	-44,3	+0,0	+2,7	-0,5	+72,2	-6,8
			Fz+	1A	+147,6	-0,0	+50,7	-10,3	+32,8	+49,2
			Fz-	3A	-44,3	+0,0	+2,7	-0,5	+72,2	-6,8
			0	G	-4,4	-0,0	+0,9	-0,2	+23,8	-0,1
			3	W1	+229,4	-0,0	+49,6	-10,1	-0,1	+62,8
			4	W2	+227,6	-0,0	+79,0	-16,1	-0,5	+61,8
			22	S	-7,5	-0,0	+1,8	-0,4	+23,7	-1,1
			+	A	+225,1	+0,0	+80,8	+0,0	+47,5	+61,5
			-	A	-11,8	-0,0	+0,0	-16,5	+0,0	-2,1
			Mx+	1A	+225,1	-0,0	+50,5	-10,3	+23,7	+61,5
24	33	xyzxyz	Mx-	3A	-11,8	-0,0	+2,7	-0,6	+47,5	-2,1
			My-	5A	+221,3	-0,0	+51,4	-10,5	+35,6	+60,8
			Mz+	7A	+219,5	-0,0	+80,8	-16,5	+35,2	+60,4
			Fx-	7A	+219,5	-0,0	+80,8	-16,5	+35,2	+60,4
			Fy+	3A	-11,8	-0,0	+2,7	-0,6	+47,5	-2,1
			Fz+	1A	+225,1	-0,0	+50,5	-10,3	+23,7	+61,5
			Fz-	3A	-11,8	-0,0	+2,7	-0,6	+47,5	-2,1
			0	G	-0,9	+0,0	+0,8	-0,2	+25,1	-0,1
			3	W1	+194,5	+0,0	+49,5	-10,1	-0,6	+56,9
			4	W2	+193,0	+0,0	+79,1	-16,1	-1,1	+56,5
			22	S	-0,4	+0,0	+1,7	-0,3	+24,8	+0,1
			+	A	+193,6	+0,0	+80,8	+0,0	+49,9	+56,5
			-	A	-1,3	+0,0	+0,0	-16,5	+0,0	-0,0
			Mx+	1A	+193,6	+0,0	+50,3	-10,2	+24,4	+56,8

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
			Mx-	3A	-1,3	+0,0	+2,5	-0,5	+49,9	-0,0
			My+	5A	+193,4	+0,0	+51,2	-10,4	+36,8	+56,8
			Mz+	7A	+191,9	+0,0	+80,8	-16,5	+36,4	+56,4
			Fx-	7A	+191,9	+0,0	+80,8	-16,5	+36,4	+56,4
			Fy+	3A	-1,3	+0,0	+2,5	-0,5	+49,9	-0,0
			Fz+	5A	+193,4	+0,0	+51,2	-10,4	+36,8	+56,8
			Fz-	0A	-0,9	+0,0	+0,8	-0,2	+25,1	-0,1
25	35	xyzxyz	0	G	+0,0	+0,0	+0,7	-0,2	+25,5	-5,2
			3	W1	+11,9	+0,6	+31,4	-5,7	-168,4	+70,9
			4	W2	+11,8	+0,9	+58,4	-16,8	-163,3	+70,6
			22	S	-0,1	+0,0	+1,0	-0,1	+27,9	-7,8
			+	A	+11,9	+0,9	+59,6	+0,0	+53,4	+65,7
			-	A	-0,1	+0,0	+0,0	-17,0	-142,9	-13,0
			Mx+	1A	+11,9	+0,6	+32,1	-5,8	-142,9	+65,7
			Mx-	3A	-0,1	+0,0	+1,7	-0,3	+53,4	-13,0
			My+	7A	+11,8	+0,9	+59,6	-17,0	-123,8	+61,5
			Mz+	7A	+11,8	+0,9	+59,6	-17,0	-123,8	+61,5
			Fx-	7A	+11,8	+0,9	+59,6	-17,0	-123,8	+61,5
			Fy+	3A	-0,1	+0,0	+1,7	-0,3	+53,4	-13,0
			Fy-	1A	+11,9	+0,6	+32,1	-5,8	-142,9	+65,7
			Fz+	1A	+11,9	+0,6	+32,1	-5,8	-142,9	+65,7
			Fz-	3A	-0,1	+0,0	+1,7	-0,3	+53,4	-13,0

## 1. VIGAS

**VIGA 159 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,95$  Lambda( 0,15; 0,30)  $\beta(0,808; 0,980)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,001;-0,012) / (+0,000;-0,042) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0.000:-0.012) / (+0.000:-0.042) < +10000000000.000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,006) / (+0,000;-0,005) < +0,497$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-33,5	-0,0	-10,6	(-10,6)	3,7	(3,7)	3,1	-3,6	15,0%
1	Tr	3(1)	0	37,4	0,0	-6,0	(-6,0)	23,0	(23,0)	17,9	-3,0	15,5%
2	Mx	3(1)	0	37,4	0,0	-6,0	(-6,0)	23,0	(23,0)	17,9	-3,0	15,5%
3	My	5(1)	0	-13,6	-0,0	-14,2	(-14,2)	14,2	(14,2)	11,3	-5,2	21,0%
4	Mz	3(1)	0	37,4	0,0	-6,0	(-6,0)	23,0	(23,0)	17,9	-3,0	15,5%
5	V	6(1)	0	13,2	0,0	-11,8	(-11,8)	22,7	(22,7)	17,7	-4,9	19,0%
6	Sm	5(1)	0	-13,6	-0,0	-14,2	(-14,2)	14,2	(14,2)	11,3	-5,2	21,0%

APROVECHAMIENTO 0,21 ( 21.0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,0%	2,2%	2,2%	0,8%	2,2%	0,8%	0,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	5,7%	5,7%	3,6%	5,7%	5,7%	3,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	0,4%	0,4%	0,7%	0,4%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	15,0%	8,5%	8,5%	20,0%	8,5%	16,7%	20,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,5%	15,5%	15,5%	9,5%	15,5%	15,2%	9,5%
T <sub>Rd</sub>	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,3%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	15,0%	10,9%	10,9%	21,0%	10,9%	19,0%	21,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,3	312,0	312,0	312,5	312,0	312,2	312,5
T + V <sub>y</sub>	1,0%	5,7%	5,7%	3,6%	5,7%	5,7%	3,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,2	730,6	730,6	731,7	730,6	731,1	731,7
T + V <sub>z</sub>	0,5%	0,4%	0,4%	0,7%	0,4%	0,7%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	---	1684,0	---	---	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,0%	---	---	0,8%	---	---	0,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,305	---	---	0,305	---	---	0,305
λ <sub>red,z</sub>	0,151	---	---	0,151	---	---	0,151
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	1,000	---	---	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	1,000	---	---	1,000
N <sub>cr,y</sub>	19009,9	---	---	19009,9	---	---	19009,9
N <sub>cr,z</sub>	77431,3	---	---	77431,3	---	---	77431,3
PANDEO LATERAL							



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	7,3	46,0	46,0	28,4	46,0	45,4	28,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	10,5%	---	---	15,4%	---	---	15,4%
EAE 35.3 (2)	14,7%	---	---	19,6%	---	---	19,6%
$k_{yy}$	0,797	---	---	0,780	---	---	0,780
$k_{zz}$	0,544	---	---	0,547	---	---	0,547
$k_{yz}$	0,326	---	---	0,328	---	---	0,328
$k_{zy}$	0,478	---	---	0,468	---	---	0,468
$cm_y$	0,797	---	---	0,780	---	---	0,780
$cm_z$	0,544	---	---	0,547	---	---	0,547
$cm_{LT}$	0,544	---	---	0,547	---	---	0,547
$N_{Ed}$	33,5	---	---	13,6	---	---	13,6
$M_{Ed,y}$	-10,6	---	---	-14,2	---	---	-14,2
$M_{Ed,z}$	3,7	---	---	14,2	---	---	14,2

VIGA 162 ( HEA-220 ) I/Ib:148cm/148cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,18; 0,31 ) B(0,994;0,998)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,020) < +0,423

F. por integridad V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,020) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,002;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,493


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-4,6	0,0	-6,0	(-6,0)	-0,1	(-1,3)	1,1	-2,4	8,4%
1	Tr	3(1)	0	170,8	0,0	-2,1	(-2,1)	-1,0	(-5,7)	3,7	-2,1	10,1%
2	Mx	6(1)	0	149,6	0,1	-5,5	(-5,5)	-0,9	(-5,9)	3,8	-3,3	8,9%
3	My	5(1)	0	78,0	0,0	-7,4	(-7,4)	-0,5	(-4,0)	2,8	-3,6	10,5%
4	Mz	4(1)	148	150,8	0,1	-0,6	(-5,7)	-5,9	(-5,9)	2,9	-3,4	9,0%
5	V	4(1)	0	150,8	0,1	-5,7	(-5,7)	-0,9	(-5,9)	3,9	-3,4	9,0%
6	Sm	5(1)	0	78,0	0,0	-7,4	(-7,4)	-0,5	(-4,0)	2,8	-3,6	10,5%

APROVECHAMIENTO 0,10 ( 10,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	0	1	
Alma clase	1	0	0	0	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	0,3%	10,1%	8,9%	4,6%	9,0%	9,0%	4,6%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,4%	1,2%	1,2%	0,9%	0,9%	1,2%	0,9%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,3%	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	8,4%	3,0%	7,7%	10,5%	0,9%	8,1%	10,5%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,1%	0,6%	0,6%	0,3%	4,0%	0,6%	0,3%
$T_{Rd}$	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,6%	1,1%	1,4%	1,1%	1,4%	1,4%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	8,4%	3,0%	7,8%	10,5%	1,1%	8,1%	10,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	311,8	311,1	310,8	311,2	310,8	310,8	311,2
T + V <sub>y</sub>	0,4%	1,2%	1,2%	0,9%	0,9%	1,2%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	730,2	728,5	727,8	728,7	727,9	727,9	728,7
T + V <sub>z</sub>	0,3%	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,3%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,308	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,185	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	18589,0	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	51817,4	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,2	1,9	1,8	1,0	11,8	1,8	1,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,6%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	7,0%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,757	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,625	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,375	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,454	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,757	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,625	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,625	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	4,6	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-6,0	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	---	---	---	---	---

## VIGA 165 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,18; 0,31 ) β(0,989;0,987)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,009;+0,000) / (+0,003;-0,009) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,009;+0,000) / (+0,003;-0,009) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	284,7	0,0	-0,1	(1,4)	-3,8	(-9,8)	4,5	-0,9	16,9%
2	Mx	6(1)	0	267,1	0,1	-1,9	(-1,9)	-3,9	(-10,3)	4,8	-1,8	15,9%
3	My	1(1)	0	58,9	0,0	-3,4	(-3,4)	-1,2	(-3,5)	2,0	-1,8	4,7%
4	Mz	6(1)	149	267,1	0,1	0,9	(-1,9)	-10,3	(-10,3)	3,8	-1,8	15,9%
5	V	6(1)	0	267,1	0,1	-1,9	(-1,9)	-3,9	(-10,3)	4,8	-1,8	15,9%
6	Sm	3(1)	0	284,7	0,0	-0,1	(1,4)	-3,8	(-9,8)	4,5	-0,9	16,9%

APROVECHAMIENTO 0,17 ( 16,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	---
Alma clase	---	0	0	0	0	0	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	16,9%	15,9%	3,5%	15,9%	15,9%	16,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,4%	1,5%	0,6%	1,2%	1,5%	1,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	2,6%	4,7%	1,2%	2,6%	0,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,6%	2,6%	0,8%	6,9%	2,6%	2,6%
T <sub>Rd</sub>	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,1%	1,4%	0,8%	1,4%	1,4%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,1%	2,7%	4,7%	1,7%	2,7%	0,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	311,1	310,7	311,5	310,7	310,7	311,1
T + V <sub>y</sub>	---	1,5%	1,5%	0,6%	1,2%	1,5%	1,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	728,5	727,6	729,4	727,6	727,6	728,5
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	7,6	7,8	2,4	20,6	7,8	7,6

**VIGA 168 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,78$  Lambda( 0,37; 0,60)  $\beta(0,980;0,973)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,030;+0,000) / (+0,004;-0,006) < +0,849$

F. por integridad  $V/H(+0,032;+0,000) / (+0,004;-0,006) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,015;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,990$

## COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	392,8	0,0	0,4	(0,4)	-8,4	(-8,4)	-0,9	0,2	23,3%
2	Mx	4(1)	0	382,0	0,0	-0,5	(-0,5)	-8,8	(-8,8)	-0,9	-0,3	22,7%
3	My	2(1)	0	102,1	0,0	-1,6	(-1,6)	-2,9	(-3,0)	0,4	-0,8	6,1%
4	Mz	6(1)	0	381,5	0,0	-0,5	(-0,5)	-8,8	(-8,8)	-0,9	-0,3	22,7%
5	V	4(1)	297	382,0	0,0	0,5	(-0,5)	-3,3	(-8,8)	-2,9	-0,3	22,7%
6	Sm	3(1)	0	392,8	0,0	0,4	(0,4)	-8,4	(-8,4)	-0,9	0,2	23,3%

APROVECHAMIENTO 0,23 ( 23,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{t,Rd}$	---	23,3%	22,7%	6,1%	22,7%	22,7%	23,3%
$V_{c,Rd,y}$	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,9%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,y}$	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	0,5%	0,7%	2,2%	0,7%	0,7%	0,5%
$M_{c,Rd,z}$	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	5,7%	5,9%	1,9%	5,9%	2,2%	5,7%
$T_{Rd}$	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	---	0,9%	1,2%	0,8%	1,2%	1,2%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,6%	0,8%	2,3%	0,8%	0,4%	0,6%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	311,5	311,0	311,5	311,1	311,0	311,5
$T + V_y$	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,9%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	729,3	728,3	729,4	728,4	728,3	729,3
$T + V_z$	---	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	16,9	17,7	5,8	17,7	6,6	16,9

## VIGA 172 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,37; 0,60 ) B(0,980;0,972)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,024;+0,000) / (+0,039;-0,000) < +0,849$

F. por integridad  $V/H(+0,026;+0,000) / (+0,039;-0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,012;+0,000) / (+0,001;-0,001) < +0,990$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	405,8	0,0	-0,7	(1,0)	-2,9	(-6,6)	2,3	-0,6	24,1
2	Mx	5(1)	0	256,4	0,0	-0,1	(4,3)	-2,3	(-4,1)	1,6	-1,5	15,2
3	My	5(1)	297	256,4	0,0	4,3	(4,3)	-4,0	(-4,1)	-0,4	-1,5	15,2
4	Mz	3(1)	297	405,8	0,0	1,0	(1,0)	-6,6	(-6,6)	0,3	-0,6	24,1
5	V	5(1)	0	256,4	0,0	-0,1	(4,3)	-2,3	(-4,1)	1,6	-1,5	15,2
6	Sm	3(1)	0	405,8	0,0	-0,7	(1,0)	-2,9	(-6,6)	2,3	-0,6	24,1

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 24,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	---	24,1%	15,2%	15,2%	24,1%	15,2%	24,1%
$V_{c,Rd,y}$	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,7%	0,5%	0,1%	0,1%	0,5%	0,7%
$V_{c,Rd,z}$	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	1,1%	0,1%	6,1%	1,4%	0,1%	1,1%
$M_{c,Rd,z}$	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	1,9%	1,5%	2,7%	4,5%	1,5%	1,9%
$T_{Rd}$	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	---	0,3%	0,9%	0,9%	0,3%	0,9%	0,3%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	312,5	311,6	311,6	312,5	311,9	312,5
T + V <sub>y</sub>	---	1,1%	0,0%	0,6%	1,1%	1,4%	1,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	731,6	729,7	729,7	731,6	730,4	731,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	14,0	8,2	2,2	14,0	6,3	14,0

## VIGA 180 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,80 Lambda( 0,36; 0,58) B(0,976;0,941)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,018;+0,000) / (+0,000;-0,030) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,019;+0,000) / (+0,000;-0,030) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,990


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	388,7	-0,0	-1,4	(-1,4)	4,4	(-7,1)	4,9	-0,6	23,1%
2	Mx	4(1)	0	383,4	-0,0	-2,3	(-2,3)	1,7	(-7,1)	4,0	-0,6	22,8%
3	My	5(1)	0	247,7	-0,0	-2,3	(-2,3)	-1,4	(-4,4)	2,0	-0,4	14,7%
4	Mz	3(1)	297	388,7	-0,0	0,3	(-1,4)	-7,1	(-7,1)	2,9	-0,6	23,1%
5	V	3(1)	0	388,7	-0,0	-1,4	(-1,4)	4,4	(-7,1)	4,9	-0,6	23,1%
6	Sm	3(1)	0	388,7	-0,0	-1,4	(-1,4)	4,4	(-7,1)	4,9	-0,6	23,1%

APROVECHAMIENTO 0,23 ( 23,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	23,1%	22,8%	14,7%	23,1%	23,1%	23,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,6%	1,3%	0,6%	0,9%	1,6%	1,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,0%	3,2%	3,3%	0,4%	2,0%	2,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,9%	1,2%	0,9%	4,8%	2,9%	2,9%
T <sub>Rd</sub>	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,2%	2,0%	3,3%	0,5%	1,2%	1,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	312,4	312,4	312,4	312,4	312,4	312,4
T + V <sub>y</sub>	---	1,6%	1,3%	0,6%	0,9%	1,6%	1,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	731,6	731,5	731,6	731,6	731,6	731,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	8,7	3,5	2,8	14,2	8,7	8,7

## VIGA 186 ( HEA-220 ) I/Ib:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,37; 0,61 ) B(0,990;0,987)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,007;-0,005) / (+0,013;-0,018) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,008;-0,004) / (+0,014;-0,018) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;-0,000) / (+0,006;+0,000) < +0,993


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	401,6	-0,0	0,4	(1,7)	-7,0	(-7,0)	-3,2	-0,4	23,8%
2	Mx	7(1)	0	223,8	-0,0	-0,8	(-0,8)	-4,6	(5,3)	-2,3	-0,4	13,3%
3	My	3(1)	298	401,6	-0,0	1,7	(1,7)	5,6	(-7,0)	-5,2	-0,4	23,8%
4	Mz	4(1)	0	376,4	-0,0	-0,3	(1,2)	-7,1	(-7,1)	-3,6	-0,5	22,4%
5	V	6(1)	298	376,5	-0,0	1,2	(1,2)	6,5	(-7,1)	-5,6	-0,5	22,4%
6	Sm	3(1)	0	401,6	-0,0	0,4	(1,7)	-7,0	(-7,0)	-3,2	-0,4	23,8%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{C,Rd}$	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	---	23,8%	13,3%	23,8%	22,4%	22,4%	23,8%
$V_{c,Rd,y}$	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	1,0%	0,7%	1,7%	1,2%	1,8%	1,0%
$V_{c,Rd,z}$	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	0,5%	1,1%	2,4%	0,5%	1,7%	0,5%
$M_{c,Rd,z}$	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	4,7%	3,1%	3,7%	4,8%	4,4%	4,7%
$T_{Rd}$	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,5%	1,2%	1,3%	0,5%	1,3%	0,5%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	312,4	312,3	312,4	312,3	312,3	312,4
$T + V_y$	---	1,0%	0,7%	1,7%	1,2%	1,8%	1,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	731,6	731,2	731,6	731,3	731,3	731,6
$T + V_z$	---	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	13,9	9,3	11,1	14,3	13,1	13,9

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## VIGA 190 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,37; 0,61 ) B(0,990;0,987)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,007;-0,004) / (+0,012;-0,025) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,007;-0,004) / (+0,011;-0,026) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,011) < +0,990

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	442,8	0,0	-1,7	(-2,2)	-6,0	(7,1)	-5,4	0,2	26,3%
2	Mx	5(1)	0	236,1	0,0	-0,2	(-1,0)	-5,4	(-5,4)	-4,4	0,3	14,0%
3	My	3(1)	297	442,8	0,0	-2,2	(-2,2)	7,1	(7,1)	-3,4	0,2	26,3%
4	Mz	6(1)	297	409,1	0,0	-2,0	(-2,0)	7,4	(7,4)	-3,8	0,3	24,3%
5	V	4(1)	0	409,0	0,0	-1,2	(-1,9)	-6,8	(7,4)	-5,8	0,3	24,3%
6	Sm	3(1)	0	442,8	0,0	-1,7	(-2,2)	-6,0	(7,1)	-5,4	0,2	26,3%

APROVECHAMIENTO 0,26 ( 26,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	---	26,3%	14,0%	26,3%	24,3%	24,3%	26,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,7%	1,4%	1,1%	1,2%	1,8%	1,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,4%	0,3%	3,1%	2,8%	1,6%	2,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,0%	3,6%	4,8%	4,9%	4,6%	4,0%
T <sub>Rd</sub>	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,0%	0,4%	1,4%	1,6%	1,0%	1,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	312,5	312,3	312,5	312,4	312,4	312,5
T + V <sub>y</sub>	---	1,7%	1,4%	1,1%	1,2%	1,8%	1,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	731,7	731,4	731,7	731,5	731,4	731,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	11,9	10,8	14,2	14,7	13,7	11,9

## VIGA 194 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,37; 0,61 ) B(0,989;0,986)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

F. por confort  $V/H(+0,031;+0,000) / (+0,005;-0,027) < +0,849$   
 F. por integridad  $V/H(+0,033;+0,000) / (+0,004;-0,028) < +10000000000,000$   
 F. por apariencia  $V/H(+0,015;+0,000) / (+0,000;-0,011) < +0,990$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	522,4	-0,0	-2,2	(-2,2)	6,3	(6,9)	-0,9	-0,1	31,0%
2	Mx	3(1)	0	522,4	-0,0	-2,2	(-2,2)	6,3	(6,9)	-0,9	-0,1	31,0%
3	My	3(1)	0	522,4	-0,0	-2,2	(-2,2)	6,3	(6,9)	-0,9	-0,1	31,0%
4	Mz	6(1)	116	488,5	-0,0	-2,0	(-2,0)	7,1	(7,1)	-0,1	0,0	29,0%
5	V	3(1)	297	522,4	-0,0	-1,9	(-2,2)	6,0	(6,9)	1,1	-0,1	31,0%
6	Sm	3(1)	0	522,4	-0,0	-2,2	(-2,2)	6,3	(6,9)	-0,9	-0,1	31,0%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 31,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	31,0%	31,0%	31,0%	29,0%	31,0%	31,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,4%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	3,1%	3,1%	3,1%	2,8%	2,7%	3,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,2%	4,2%	4,2%	4,8%	4,0%	4,2%
T <sub>Rd</sub>	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%	0,6%	0,8%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	312,0	312,0	312,0	312,3	312,0	312,0
T + V <sub>y</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,4%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	730,6	730,6	730,6	731,2	730,6	730,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	12,6	12,6	12,6	14,2	11,9	12,6

### VIGA 198 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275  
 Límite elástico : 275 MPa  
 Tensión de rotura : 430 MPa  
 Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,37; 0,61 ) B(0,986;0,980)  
 ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)  
 F. por confort  $V/H(+0,031;+0,000) / (+0,000;-0,023) < +0,849$   
 F. por integridad  $V/H(+0,032;+0,000) / (+0,000;-0,024) < +10000000000,000$   
 F. por apariencia  $V/H(+0,016;+0,000) / (+0,000;-0,007) < +0,990$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

Pág. 172 de 957

Visado al 14/07/2021. Colegiado Nº 3358. Cód. Verif. SERR-BYBFLH

6. Subcribe al 14/07/2021. Colegiado Nº 3358. Cód. Verif. SERR-BYBFLH

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	568,6	-0,0	-2,4	(-2,4)	5,6	(7,1)	-1,4	-0,7	33,8%
2	Mx	3(1)	0	568,6	-0,0	-2,4	(-2,4)	5,6	(7,1)	-1,4	-0,7	33,8%
3	My	3(1)	0	568,6	-0,0	-2,4	(-2,4)	5,6	(7,1)	-1,4	-0,7	33,8%
4	Mz	6(1)	203	534,8	-0,0	-1,4	(-2,3)	7,2	(7,2)	-0,0	-0,4	31,8%
5	V	3(1)	0	568,6	-0,0	-2,4	(-2,4)	5,6	(7,1)	-1,4	-0,7	33,8%
6	Sm	3(1)	0	568,6	-0,0	-2,4	(-2,4)	5,6	(7,1)	-1,4	-0,7	33,8%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 33,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>C,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	33,8%	33,8%	33,8%	31,8%	33,8%	33,8%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,5%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	3,3%	3,3%	3,3%	2,0%	3,3%	3,3%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	3,7%	3,7%	3,7%	4,8%	3,7%	3,7%
T <sub>Rd</sub>	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,0%	1,0%	1,0%	0,7%	1,0%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	311,3	311,3	311,3	311,7	311,3	311,3
T + V <sub>y</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	729,0	729,0	729,0	729,8	729,0	729,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	11,1	11,1	11,1	14,4	11,1	11,1

VIGA 202 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,37; 0,60 ) B(0,980;0,972)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,029;+0,000) / (+0,035;-0,050) < +0,849


F. por integridad V/H(+0,030;+0,000) / (+0,037;-0,049) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,015;+0,000) / (+0,014;+0,000) < +0,990

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	576,3	-0,0	-0,8	(6,0)	6,7	(6,8)	-0,3	-2,3	34,2%
2	Mx	3(1)	0	576,3	-0,0	-0,8	(6,0)	6,7	(6,8)	-0,3	-2,3	34,2%
3	My	3(1)	297	576,3	-0,0	6,0	(6,0)	4,8	(6,8)	1,6	-2,3	34,2%
4	Mz	6(1)	58	543,8	-0,0	-0,4	(3,3)	6,9	(6,9)	0,1	-1,6	32,3%
5	V	3(1)	297	576,3	-0,0	6,0	(6,0)	4,8	(6,8)	1,6	-2,3	34,2%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	3(1)	0	576,3	-0,0	-0,8	(6,0)	6,7	(6,8)	-0,3	-2,3	34,2%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 34,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	34,2%	34,2%	34,2%	32,3%	34,2%	34,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,5%	0,0%	0,5%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,2%	1,2%	8,5%	0,6%	8,5%	1,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,5%	4,5%	3,2%	4,7%	3,2%	4,5%
T <sub>Rd</sub>	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,7%	0,9%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,4%	0,4%	1,7%	0,4%	1,7%	0,4%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	311,5	311,5	311,5	311,7	311,5	311,5
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,5%	0,0%	0,5%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	729,3	729,3	729,3	729,9	729,3	729,3
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	13,5	13,5	9,7	13,9	9,7	13,5

## VIGA 206 ( HEA-220 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,37; 0,60 ) B(0,980;0,973)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,035;+0,000) / (+0,024;-0,038) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,036;+0,000) / (+0,025;-0,037) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,018;+0,000) / (+0,010;+0,000) < +0,990

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	524,9	0,0	5,7	(5,7)	5,2	(9,4)	-2,4	2,7	31,2%
2	Mx	9(1)	0	45,0	-0,0	-3,9	(-3,9)	0,8	(1,7)	-0,8	-1,4	5,4%
3	My	3(1)	0	524,9	0,0	5,7	(5,7)	5,2	(9,4)	-2,4	2,7	31,2%
4	Mz	3(1)	297	524,9	0,0	-2,4	(5,7)	9,4	(9,4)	-0,4	2,7	31,2%
5	V	3(1)	0	524,9	0,0	5,7	(5,7)	5,2	(9,4)	-2,4	2,7	31,2%
6	Sm	3(1)	0	524,9	0,0	5,7	(5,7)	5,2	(9,4)	-2,4	2,7	31,2%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 31,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	31,2%	2,7%	31,2%	31,2%	31,2%	31,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,8%	0,3%	0,8%	0,1%	0,8%	0,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,4%	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,1%	5,4%	8,1%	3,4%	8,1%	8,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	3,5%	0,5%	3,5%	6,3%	3,5%	3,5%
T <sub>Rd</sub>	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,3%	0,7%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,2%	5,4%	2,2%	1,2%	2,2%	2,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	312,1	311,7	312,1	312,1	312,1	312,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,8%	0,3%	0,8%	0,1%	0,8%	0,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	730,9	729,8	730,9	730,9	730,9	730,9
T + V <sub>z</sub>	---	0,4%	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	10,3	1,6	10,3	18,7	10,3	10,3

## VIGA 210 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,18; 0,31 ) B(0,989;0,987)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,009;-0,000) / (+0,000;-0,006) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,009;+0,000) / (+0,000;-0,006) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	354,3	-0,0	-1,8	(-1,8)	11,5	(11,5)	4,8	-0,6	21,0%
2	Mx	5(1)	0	187,4	-0,0	-1,7	(-1,7)	7,3	(7,3)	2,9	-0,6	11,1%
3	My	4(1)	0	327,6	-0,0	-2,1	(-2,1)	11,4	(11,4)	4,8	-0,8	19,5%
4	Mz	3(1)	0	354,3	-0,0	-1,8	(-1,8)	11,5	(11,5)	4,8	-0,6	21,0%
5	V	4(1)	149	327,6	-0,0	-1,0	(-2,1)	3,5	(11,4)	5,8	-0,8	19,5%
6	Sm	3(1)	0	354,3	-0,0	-1,8	(-1,8)	11,5	(11,5)	4,8	-0,6	21,0%

APROVECHAMIENTO 0,21 ( 21,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,2%	2,1%	1,4%	2,6%	2,1%	1,7%	2,1%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,6%	4,0%	2,5%	4,0%	4,0%	0,7%	4,0%
$T_{Rd}$	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	1,1%	0,5%	1,4%	1,1%	0,5%	1,1%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,2%	2,2%	1,5%	2,8%	2,2%	1,7%	2,2%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,2	311,9	310,9	311,2	311,9	311,2	311,9
$T + V_y$	0,1%	1,0%	0,4%	0,9%	1,0%	1,2%	1,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	728,6	730,4	727,9	728,6	730,4	728,6	730,4
$T + V_z$	0,0%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	0,1%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	0,308	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,185	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	18589,0	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	51817,4	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,9	11,9	7,6	11,8	11,9	2,0	11,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,3%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	1,5%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,867	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,956	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,574	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,520	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,867	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,956	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,956	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	1,0	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	-0,8	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	0,9	---	---	---	---	---	---

**VIGA 217 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,15; 0,30 ) B(0,808;0,980)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,000;-0,015) / (+0,013;-0,007) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,016) / (+0,013;-0,007) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,007) / (+0,006;+0,000) < +0,497$

**COMBINACIONES PRINCIPALES**

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	9(1)	0	-21,9	-0,0	-1,3	(-1,3)	1,3	(-8,2)	6,1	-0,5	5,1%
1	Tr	3(1)	0	45,4	0,0	1,5	(6,4)	3,0	(-27,3)	19,8	-3,3	6,3%
2	Mx	10(1)	0	-20,5	-0,0	-1,1	(-1,1)	1,3	(-8,0)	6,0	-0,1	4,9%
3	My	3(1)	149	45,4	0,0	6,4	(6,4)	-27,3	(-27,3)	20,8	-3,3	18,3%
4	Mz	4(1)	149	27,2	-0,0	5,5	(5,5)	-29,2	(-29,2)	22,4	-3,3	19,6%


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
5	V	6(1)	149	28,1	-0,0	5,3	(5,3)	-29,1	(-29,1)	22,3	-3,1	19,5%
6	Sm	4(1)	149	27,2	-0,0	5,5	(5,5)	-29,2	(-29,2)	22,4	-3,3	19,6%

APROVECHAMIENTO 0,20 ( 19,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,3%	2,7%	1,2%	2,7%	1,6%	1,7%	1,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,9%	6,3%	1,9%	6,7%	7,2%	7,1%	7,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,5%	0,0%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,8%	2,1%	1,5%	9,1%	7,7%	7,4%	7,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,9%	2,0%	0,9%	18,3%	19,6%	19,5%	19,6%
T <sub>Rd</sub>	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	0,0%	0,9%	0,0%	0,4%	0,5%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,8%	2,2%	1,5%	12,4%	11,6%	11,2%	11,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	311,6	312,5	311,4	312,5	312,0	311,9	312,0
T + V <sub>y</sub>	1,9%	6,3%	1,9%	6,7%	7,2%	7,2%	7,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	729,7	731,7	729,1	731,7	730,6	730,3	730,3
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,5%	0,0%	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,3%	---	1,2%	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,305	---	0,305	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,151	---	0,151	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	19009,9	---	19009,9	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	77431,3	---	77431,3	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	2,6	5,9	2,6	54,6	58,4	58,2	58,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,1%	---	4,9%	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	4,4%	---	4,3%	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,759	---	0,919	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,537	---	0,536	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,322	---	0,321	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,456	---	0,551	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,759	---	0,919	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,537	---	0,536	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,537	---	0,536	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	21,9	---	20,5	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-1,3	---	-1,1	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	1,3	---	1,3	---	---	---	---

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## VIGA 224 ( HEA-200 ) I/Ib:57cm/57cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 1,00 Lambda( 0,07; 0,13 ) B(0,910;0,992)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,004) / (+0,014;-0,002) < +0,163

F. por integridad V/H(+0,000;-0,004) / (+0,014;-0,003) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,001) < +0,190

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	0	86,0	0,0	13,4	(13,4)	21,5	(21,5)	41,5	2,8	28,8%
2	Mx	7(1)	0	86,0	0,0	13,4	(13,4)	21,5	(21,5)	41,5	2,8	28,8%
3	My	10(1)	0	79,1	0,0	14,8	(14,8)	4,9	(4,9)	10,6	1,4	27,9%
4	Mz	3(1)	0	14,3	0,0	-2,8	(-4,5)	35,0	(35,0)	65,4	2,9	31,2%
5	V	6(1)	0	60,5	0,0	6,3	(6,3)	34,2	(34,2)	64,7	3,4	30,4%
6	Sm	3(1)	0	14,3	0,0	-2,8	(-4,5)	35,0	(35,0)	65,4	2,9	31,2%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 31,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	0	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	---	6,1%	6,1%	5,6%	1,0%	4,3%	1,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2%	15,2%	3,9%	23,9%	23,7%	23,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,2%	0,5%	0,6%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	25,1%	25,1%	27,7%	5,3%	11,9%	5,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	19,1%	19,1%	4,4%	31,2%	30,4%	31,2%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,1%	1,1%	0,9%	0,4%	0,9%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	28,8%	28,8%	27,9%	15,0%	21,1%	15,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,2	272,2	272,4	272,9	272,4	272,2
T + V <sub>y</sub>	---	15,3%	15,3%	3,9%	24,0%	23,8%	24,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	602,1	602,1	602,6	603,8	602,7	603,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,2%	0,5%	0,6%	0,5%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	43,0	43,0	9,9	70,1	68,5	70,1

## VIGA 228 ( HEA-200 ) I/Ib:148cm/148cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,984;0,985)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:0 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por confort  $V/H(+0,001;-0,002) / (+0,076;-0,023) < +0,423$   
F. por integridad  $V/H(+0,001;-0,002) / (+0,075;-0,025) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,001) / (+0,000;-0,012) < +0,493$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	0	88,2	0,1	10,7	(10,7)	-0,1	(1,1)	-0,4	3,3	20,1%
2	Mx	7(1)	0	88,2	0,1	10,7	(10,7)	-0,1	(1,1)	-0,4	3,3	20,1%
3	My	10(1)	0	79,7	0,1	12,8	(12,8)	-0,5	(-0,5)	-0,2	2,8	24,1%
4	Mz	3(1)	148	17,8	0,0	-6,0	(-6,0)	2,1	(2,1)	-1,2	1,0	11,3%
5	V	7(1)	148	88,2	0,1	5,8	(10,7)	1,1	(1,1)	-1,2	3,3	10,9%
6	Sm	10(1)	0	79,7	0,1	12,8	(12,8)	-0,5	(-0,5)	-0,2	2,8	24,1%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 24,1%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	0	0	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	6,3%	6,3%	5,7%	1,3%	6,3%	5,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,1%	0,4%	0,5%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,2%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	20,1%	20,1%	24,1%	11,2%	10,9%	24,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,5%	1,9%	1,0%	0,5%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,6%	2,6%	2,5%	0,1%	2,6%	2,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	20,1%	20,1%	24,1%	11,3%	10,9%	24,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	270,6	270,6	270,6	273,3	270,6	270,6
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,1%	0,4%	0,5%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	598,6	598,6	598,7	604,7	598,6	598,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	0,6%	0,5%	0,2%	0,6%	0,5%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,2	1,1	4,2	2,3	1

#### VIGA 230 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275  
Límite elástico : 275 MPa  
Tensión de rotura : 430 MPa  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34) B(0,977;0,974)  
ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,003;-0,001) / (+0,024;-0,040) < +0,426$   
F. por integridad  $V/H(+0,003;-0,001) / (+0,025;-0,038) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,001;-0,000) / (+0,011;+0,000) < +0,497$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES



N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	285,2	0,1	1,4	(1,6)	-6,8	(8,1)	-10,4	-0,1	20,2%
2	Mx	5(1)	0	219,0	0,1	-1,0	(-1,5)	-4,3	(5,3)	-6,9	0,4	15,5%
3	My	10(1)	0	118,3	0,1	-7,1	(-7,1)	-1,0	(1,6)	-2,0	-2,7	13,2%
4	Mz	6(1)	149	285,2	0,1	1,6	(1,6)	8,1	(8,1)	-9,5	-0,1	20,2%
5	V	4(1)	0	277,7	0,1	3,3	(3,3)	-6,8	(8,0)	-10,4	1,2	19,7%
6	Sm	6(1)	0	285,2	0,1	1,4	(1,6)	-6,8	(8,1)	-10,4	-0,1	20,2%

APROVECHAMIENTO 0,20 ( 20,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	20,2%	15,5%	8,4%	20,2%	19,7%	20,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	3,8%	2,5%	0,7%	3,5%	3,8%	3,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,1%	0,4%	0,0%	0,2%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,7%	1,8%	13,2%	3,1%	6,2%	2,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,0%	3,8%	0,9%	7,2%	6,1%	6,0%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,1%	2,6%	1,7%	2,1%	2,3%	2,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,0%	2,0%	13,2%	3,6%	6,6%	3,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	271,1	270,6	271,5	271,1	270,9	271,1
T + V <sub>y</sub>	---	3,8%	2,6%	0,7%	3,5%	3,8%	3,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	599,8	598,6	600,7	599,8	599,4	599,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,1%	0,4%	0,0%	0,2%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	13,6	8,6	1,9	16,1	13,6	13,6

**VIGA 233 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,93$  Lambda( 0,20; 0,34)  $\beta(0,978;0,976)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,021;-0,007) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,021;-0,008) < +10000000000,000$

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,497

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	454,6	0,1	-3,0	(-3,0)	-3,4	(-5,9)	2,1	-3,5	32,3%
2	Mx	4(1)	0	447,3	0,1	-3,1	(4,1)	-3,3	(-5,9)	2,1	-4,8	31,7%
3	My	3(1)	0	410,4	0,1	-5,0	(-5,0)	-3,1	(-5,8)	2,2	-4,8	29,1%
4	Mz	6(1)	149	454,6	0,1	2,1	(-3,0)	-5,9	(-5,9)	1,3	-3,5	32,3%
5	V	4(1)	0	447,3	0,1	-3,1	(4,1)	-3,3	(-5,9)	2,1	-4,8	31,7%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	6(1)	0	454,6	0,1	-3,0	(-3,0)	-3,4	(-5,9)	2,1	-3,5	32,3%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	32,3%	31,7%	29,1%	32,3%	31,7%	32,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,5%	0,8%	0,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,6%	0,8%	0,8%	0,6%	0,8%	0,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,7%	5,8%	9,3%	4,0%	5,8%	5,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	3,0%	3,0%	2,8%	5,3%	3,0%	3,0%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,3%	2,5%	1,9%	2,3%	2,5%	2,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,1%	1,2%	3,3%	1,0%	1,2%	1,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	270,9	270,7	271,3	270,9	270,7	270,9
T + V <sub>y</sub>	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,5%	0,8%	0,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	599,3	598,8	600,3	599,3	598,8	599,3
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	0,8%	0,8%	0,6%	0,8%	0,6%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	6,7	6,7	6,3	11,8	6,7	6,7

## VIGA 236 ( HEA-200 ) I/Ib:148cm/148cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) B(0,978;0,968)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,010;+0,000) / (+0,050;-0,007) < +0,423

F. por integridad V/H(+0,011;+0,000) / (+0,052;-0,005) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,017;+0,000) < +0,493

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	583,1	-0,1	1,0	(13,0)	-2,4	(-9,5)	5,2	-8,1	41,4%
2	Mx	4(1)	0	575,9	-0,1	2,9	(17,0)	-2,3	(-9,5)	5,2	-9,5	40,9%
3	My	4(1)	148	575,9	-0,1	17,0	(17,0)	-9,5	(-9,5)	4,4	-9,5	40,9%
4	Mz	6(1)	148	583,1	-0,1	13,0	(13,0)	-9,5	(-9,5)	4,4	-8,1	41,4%
5	V	4(1)	0	575,9	-0,1	2,9	(17,0)	-2,3	(-9,5)	5,2	-9,5	40,9%
6	Sm	6(1)	0	583,1	-0,1	1,0	(13,0)	-2,4	(-9,5)	5,2	-8,1	41,4%

APROVECHAMIENTO 0,41 ( 41,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	1	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	41,4%	40,9%	40,9%	41,4%	40,9%	41,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,9%	1,9%	1,6%	1,6%	1,9%	1,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,3%	1,6%	1,6%	1,3%	1,6%	1,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,9%	5,5%	31,9%	24,4%	5,5%	1,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,1%	2,1%	8,4%	8,4%	2,1%	2,1%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	3,9%	4,0%	4,0%	3,9%	4,0%	3,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,1%	0,4%	12,1%	7,5%	0,4%	0,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	269,1	269,0	269,0	269,1	269,0	269,1
T + V <sub>y</sub>	---	1,9%	2,0%	1,6%	1,6%	2,0%	1,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	595,3	595,0	595,0	595,3	595,0	595,3
T + V <sub>z</sub>	---	1,4%	1,6%	1,6%	1,4%	1,6%	1,4%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	4,7	4,6	18,9	18,9	4,6	4,7

## VIGA 239 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,41; 0,67 ) B(0,981;0,970)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,040;+0,000) / (+0,137;+0,000) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,042;+0,000) / (+0,141;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,020;+0,000) / (+0,046;+0,000) < +0,990

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	742,7	0,1	11,0	(11,0)	-6,0	(-6,3)	0,5	2,9	52,7%
2	Mx	6(1)	0	742,7	0,1	11,0	(11,0)	-6,0	(-6,3)	0,5	2,9	52,7%
3	My	6(1)	0	742,7	0,1	11,0	(11,0)	-6,0	(-6,3)	0,5	2,9	52,7%
4	Mz	6(1)	87	742,7	0,1	8,5	(11,0)	-6,3	(-6,3)	0,1	2,9	52,7%
5	V	6(1)	297	742,7	0,1	2,5	(11,0)	-5,2	(-6,3)	-1,1	2,9	52,7%
6	Sm	6(1)	0	742,7	0,1	11,0	(11,0)	-6,0	(-6,3)	0,5	2,9	52,7%

APROVECHAMIENTO 0,53 ( 52,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	52,7%	52,7%	52,7%	52,7%	52,7%	52,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,4%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	20,6%	20,6%	20,6%	16,0%	4,7%	20,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,4%	5,4%	5,4%	5,6%	4,6%	5,4%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,2%	3,2%	3,2%	2,2%	0,8%	3,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	270,4	270,4	270,4	270,4	270,4	270,4
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,4%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	598,2	598,2	598,2	598,2	598,2	598,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	12,0	12,0	12,0	12,6	10,3	12,0

VIGA 244 ( HEA-200 ) I/Ib:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,41; 0,68 ) B(0,987;0,983)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,014;+0,000) / (+0,021;-0,010) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,015;+0,000) / (+0,022;-0,010) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,008;+0,000) / (+0,008;+0,000) < +0,993

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	802,5	-0,0	3,0	(3,0)	-4,9	(-4,9)	-1,4	1,3	57,0%
2	Mx	6(1)	0	802,5	-0,0	3,0	(3,0)	-4,9	(-4,9)	-1,4	1,3	57,0%
3	My	6(1)	0	802,5	-0,0	3,0	(3,0)	-4,9	(-4,9)	-1,4	1,3	57,0%
4	Mz	6(1)	0	802,5	-0,0	3,0	(3,0)	-4,9	(-4,9)	-1,4	1,3	57,0%
5	V	6(1)	298	802,5	-0,0	-1,0	(3,0)	1,7	(-4,9)	-3,1	1,3	57,0%
6	Sm	6(1)	0	802,5	-0,0	3,0	(3,0)	-4,9	(-4,9)	-1,4	1,3	57,0%

APROVECHAMIENTO 0,57 ( 57,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	1,1%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	1,9%	5,6%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%	1,5%	4,4%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,1%	0,8%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	272,1	272,1	272,1	272,1	272,1	272,1
$T + V_y$	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	1,1%	0,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	602,1	602,1	602,1	602,1	602,1	602,1
$T + V_z$	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	9,8	9,8	9,8	9,8	3,4	9,8

**VIGA 248 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,41; 0,67 ) B(0,987;0,983)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,025;+0,000) / (+0,036;+0,000) < +0,849$

F. por integridad  $V/H(+0,026;+0,000) / (+0,037;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,014;+0,000) / (+0,007;+0,000) < +0,990$


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	874,7	-0,0	0,6	(2,1)	-2,3	(8,8)	-4,6	-0,5	62,1
2	Mx	3(1)	0	848,1	-0,0	0,3	(1,3)	-2,3	(8,7)	-4,6	-0,4	60,2
3	My	7(1)	297	596,4	-0,0	2,2	(2,2)	5,6	(5,6)	-1,6	-0,5	42,3
4	Mz	6(1)	297	874,7	-0,0	2,1	(2,1)	8,8	(8,8)	-2,9	-0,5	62,1
5	V	3(1)	0	848,1	-0,0	0,3	(1,3)	-2,3	(8,7)	-4,6	-0,4	60,2
6	Sm	6(1)	0	874,7	-0,0	0,6	(2,1)	-2,3	(8,8)	-4,6	-0,5	62,1

APROVECHAMIENTO 0,62 ( 62,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	---	62,1%	60,2%	42,3%	62,1%	60,2%	62,1%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	1,7%	1,7%	0,6%	1,1%	1,7%	1,7%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	1,1%	0,5%	4,1%	4,0%	0,5%	1,1%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	2,1%	2,1%	5,0%	7,8%	2,1%	2,1%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	0,7%	0,8%	0,4%	0,7%	0,8%	0,7%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,2%	0,2%	0,7%	3,2%	0,2%	0,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	272,6	272,5	272,9	272,6	272,5	272,6
T + $V_y$	---	1,7%	1,7%	0,6%	1,1%	1,7%	1,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	603,1	602,9	603,9	603,1	602,9	603,1
T + $V_z$	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	4,7	4,7	11,2	17,6	4,7	4,7

## VIGA 252 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,41; 0,67 ) B(0,986;0,981)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,056;+0,000) / (+0,040;+0,000) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,059;+0,000) / (+0,041;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,026;+0,000) / (+0,010;+0,000) < +0,990


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	981,6	-0,0	2,0	(2,0)	7,9	(8,5)	-0,8	0,1	69,7%
2	Mx	3(1)	0	957,0	-0,0	1,1	(1,1)	7,8	(8,4)	-0,8	-0,0	67,9%
3	My	7(1)	0	662,4	0,0	2,2	(2,2)	5,0	(5,6)	-0,8	0,2	47,0%
4	Mz	6(1)	145	981,6	-0,0	1,8	(2,0)	8,5	(8,5)	-0,0	0,1	69,7%
5	V	3(1)	0	957,0	-0,0	1,1	(1,1)	7,8	(8,4)	-0,8	-0,0	67,9%
6	Sm	6(1)	0	981,6	-0,0	2,0	(2,0)	7,9	(8,5)	-0,8	0,1	69,7%

APROVECHAMIENTO 0,70 ( 69,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	---	69,7%	67,9%	47,0%	69,7%	67,9%	69,7%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	3,7%	2,0%	4,1%	3,4%	2,0%	3,7%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	7,0%	6,9%	4,5%	7,6%	6,9%	7,0%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	0,3%	0,7%	0,2%	0,3%	0,7%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	4,1%	3,5%	0,6%	4,7%	3,5%	4,1%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	273,1	272,7	273,2	273,1	272,7	273,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	604,2	603,3	604,4	604,2	603,3	604,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	15,8	15,6	10,0	17,0	15,6	15,8

## VIGA 256 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,41; 0,67 ) B(0,985;0,978)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,055;+0,000) / (+0,013;-0,014) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,057;+0,000) / (+0,013;-0,014) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,026;+0,000) / (+0,007;+0,000) < +0,990

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	1033,1	0,0	1,6	(1,6)	7,5	(8,3)	-0,9	0,7	73,3%
2	Mx	9(1)	0	207,4	0,0	1,3	(-1,9)	1,2	(1,6)	-0,5	1,1	14,7%
3	My	10(1)	297	214,7	0,0	-1,9	(-1,9)	1,2	(1,6)	0,5	1,1	15,2%
4	Mz	6(1)	174	1033,1	0,0	0,3	(1,6)	8,3	(8,3)	0,0	0,7	73,3%
5	V	1(1)	0	329,8	0,0	1,4	(-1,8)	2,0	(2,6)	-0,8	1,1	23,4%
6	Sm	6(1)	0	1033,1	0,0	1,6	(1,6)	7,5	(8,3)	-0,9	0,7	73,3%

APROVECHAMIENTO 0,73 ( 73,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	73,3%	14,7%	15,2%	73,3%	23,4%	73,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,3%	0,2%	0,2%	0,0%	0,3%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,9%	2,4%	3,6%	0,5%	2,6%	2,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,7%	1,1%	1,1%	7,4%	1,8%	6,7%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,0%	1,0%	0,9%	0,0%	0,9%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	4,8%	2,4%	3,6%	5,8%	1,4%	4,8%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	273,3	272,3	272,4	273,3	272,4	273,3
T + V <sub>y</sub>	---	0,3%	0,2%	0,2%	0,0%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	604,7	602,5	602,6	604,7	602,7	604,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
PANDEO LATERAL							



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	15,1	2,5	2,4	16,6	4,0	15,1

## VIGA 260 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,41; 0,67 ) B(0,981;0,973)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,070;+0,000) / (+0,010;-0,147) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,074;+0,000) / (+0,011;-0,146) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,034;+0,000) / (+0,007;+0,000) < +0,990


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	1016,8	0,0	-0,4	(-4,9)	7,9	(12,4)	-2,4	1,5	72,2%
2	Mx	9(1)	0	200,4	0,0	-1,3	(-9,0)	1,2	(2,2)	-0,8	2,6	14,2%
3	My	10(1)	297	207,0	0,0	-9,4	(-9,4)	2,2	(2,2)	0,2	2,7	17,7%
4	Mz	6(1)	297	1016,8	0,0	-4,9	(-4,9)	12,4	(12,4)	-0,7	1,5	72,2%
5	V	5(1)	0	671,9	0,0	-1,1	(-8,5)	5,0	(8,0)	-1,9	2,5	47,7%
6	Sm	6(1)	0	1016,8	0,0	-0,4	(-4,9)	7,9	(12,4)	-2,4	1,5	72,2%

APROVECHAMIENTO 0,72 ( 72,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	---	72,2%	14,2%	14,7%	72,2%	47,7%	72,2%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,9%	0,3%	0,1%	0,3%	0,7%	0,9%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	0,8%	2,4%	17,7%	9,2%	2,0%	0,8%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	7,0%	1,1%	1,9%	11,1%	4,4%	7,0%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	0,1%	0,5%	0,3%	0,1%	0,5%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	4,8%	2,4%	17,7%	12,1%	0,6%	4,8%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	273,3	272,8	273,0	273,3	272,9	273,3
$T + V_y$	---	0,9%	0,3%	0,1%	0,3%	0,7%	0,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	604,6	603,6	604,0	604,6	603,7	604,6
$T + V_z$	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	15,7	2,5	4,4	24,9	9,9	15,7

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## VIGA 264 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) B(0,980;0,971)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;-0,000) / (+0,003;-0,037) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,016;+0,000) / (+0,003;-0,037) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	895,5	-0,0	-5,2	(-5,2)	14,0	(14,0)	6,5	-3,4	63,6%
2	Mx	10(1)	0	180,8	-0,1	-10,2	(-10,2)	2,5	(2,5)	1,1	-6,4	19,1%
3	My	10(1)	0	180,8	-0,1	-10,2	(-10,2)	2,5	(2,5)	1,1	-6,4	19,1%
4	Mz	6(1)	0	895,5	-0,0	-5,2	(-5,2)	14,0	(14,0)	6,5	-3,4	63,6%
5	V	7(1)	149	596,5	-0,1	-0,5	(-9,7)	2,3	(9,1)	5,0	-6,2	42,3%
6	Sm	6(1)	0	895,5	-0,0	-5,2	(-5,2)	14,0	(14,0)	6,5	-3,4	63,6%

APROVECHAMIENTO 0,64 ( 63,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>C,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>L,Rd</sub>	---	63,6%	12,8%	12,8%	63,6%	42,3%	63,6%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	2,4%	0,4%	0,4%	2,4%	1,8%	2,4%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,6%	1,1%	1,1%	0,6%	1,0%	0,6%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	9,8%	19,1%	19,1%	9,8%	1,0%	9,8%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	12,5%	2,2%	2,2%	12,5%	2,0%	12,5%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,3%	2,5%	2,5%	1,3%	2,4%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	9,1%	19,1%	19,1%	9,1%	0,1%	9,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,0	270,7	270,7	272,0	270,8	272,0
T + V <sub>y</sub>	---	2,4%	0,4%	0,4%	2,4%	1,8%	2,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	601,8	598,8	598,8	601,8	599,1	601,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	1,1%	1,1%	0,6%	1,0%	0,6%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	28,0	5,0	5,0	28,0	4,6	28,0

## VIGA 269 ( HEA-200 ) I/Ib:148cm/148cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,987;0,984)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,009;-0,000) / (+0,007;+0,000) < +0,423$   
 F. por integridad  $V/H(+0,010;+0,000) / (+0,007;+0,000) < +10000000000,000$   
 F. por apariencia  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,493$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	773,0	-0,0	-0,6	(2,2)	6,3	(6,3)	0,7	-1,9	54,9%
2	Mx	10(1)	0	156,6	-0,1	-1,6	(3,3)	1,0	(1,0)	-0,1	-3,3	11,1%
3	My	15(1)	148	424,0	-0,1	3,4	(3,4)	2,5	(3,3)	0,8	-3,3	30,1%
4	Mz	3(1)	0	758,5	0,0	0,4	(0,4)	6,3	(6,3)	0,7	0,1	53,8%
5	V	7(1)	148	515,2	-0,1	3,4	(3,4)	3,0	(4,0)	1,1	-3,3	36,6%
6	Sm	6(1)	0	773,0	-0,0	-0,6	(2,2)	6,3	(6,3)	0,7	-1,9	54,9%

APROVECHAMIENTO 0,55 ( 54,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{t,Rd}$	---	54,9%	11,1%	30,1%	53,8%	36,6%	54,9%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	1,2%	3,0%	6,3%	0,7%	6,3%	1,2%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	5,6%	0,9%	2,2%	5,6%	2,7%	5,6%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	1,2%	2,3%	2,3%	0,2%	2,2%	1,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	1,2%	3,0%	1,7%	1,1%	0,8%	1,2%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	272,1	270,8	270,9	273,1	270,9	272,1
$T + V_y$	---	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	601,9	599,2	599,3	604,3	599,4	601,9
$T + V_z$	---	0,3%	0,6%	0,5%	0,0%	0,5%	0,3%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	12,6	2,0	5,0	12,7	6,1	12,6

**VIGA 272 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,93$  Lambda( 0,20; 0,34)  $\beta(0,987;0,995)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

$$F. \text{ por confort } V/H(+0,011; +0,000) / (+0,023; +0,000) < +0,426$$

F. por integridad V/H(+0,011;+0,000) / (+0,023;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,497

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	597,9	-0,0	1,5	(3,2)	7,2	(7,2)	0,8	-1,2	42,4%
2	Mx	10(1)	0	123,3	-0,1	1,9	(4,9)	1,3	(1,3)	-0,0	-2,0	8,7%
3	My	15(1)	149	329,7	-0,0	5,0	(5,0)	2,9	(3,9)	0,9	-2,0	23,4%
4	Mz	6(1)	0	597,9	-0,0	1,5	(3,2)	7,2	(7,2)	0,8	-1,2	42,4%
5	V	7(1)	149	399,9	-0,0	5,0	(5,0)	3,5	(4,7)	1,2	-2,0	28,4%
6	Sm	6(1)	0	597,9	-0,0	1,5	(3,2)	7,2	(7,2)	0,8	-1,2	42,4%

APROVECHAMIENTO 0,42 ( 42,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	42,4%	8,7%	23,4%	42,4%	28,4%	42,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,7%	3,6%	9,4%	2,7%	9,4%	2,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,4%	1,2%	2,6%	6,4%	3,1%	6,4%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,8%	1,6%	1,6%	0,8%	1,5%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,0%	3,7%	6,4%	1,0%	3,6%	1,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,5	271,6	271,7	272,5	271,7	272,5
T + V <sub>y</sub>	---	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	602,8	600,9	601,1	602,8	601,1	602,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	14,5	2,7	5,8	14,5	7,0	14,5

## VIGA 275 ( HEA-200 ) I/Ib:148cm/148cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) β(0,981;0,992)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,012;+0,000) / (+0,032;+0,000) < +0,423

F. por integridad V/H(+0,012;+0,000) / (+0,032;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,493

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	346,0	-0,0	2,2	(4,0)	10,3	(10,3)	4,2	-1,2	24,6%
2	Mx	10(1)	0	75,8	-0,0	3,1	(6,4)	1,9	(1,9)	0,6	-2,3	5,8%
3	My	15(1)	148	194,3	-0,0	6,5	(6,5)	1,9	(5,5)	2,7	-2,2	13,8%
4	Mz	6(1)	0	346,0	-0,0	2,2	(4,0)	10,3	(10,3)	4,2	-1,2	24,6%
5	V	7(1)	148	234,5	-0,0	6,5	(6,5)	2,2	(6,7)	3,4	-2,2	16,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	6(1)	0	346,0	-0,0	2,2	(4,0)	10,3	(10,3)	4,2	-1,2	24,6%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	1	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	24,6%	5,4%	13,8%	24,6%	16,6%	24,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,5%	0,2%	1,0%	1,5%	1,3%	1,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,2%	5,7%	12,2%	4,2%	12,2%	4,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	9,1%	1,7%	1,7%	9,1%	2,0%	9,1%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,6%	1,2%	1,1%	0,6%	1,1%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,1%	5,8%	12,2%	3,1%	12,2%	3,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,7	272,1	272,2	272,7	272,2	272,7
T + V <sub>y</sub>	---	1,5%	0,2%	1,0%	1,5%	1,3%	1,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	603,4	602,0	602,1	603,4	602,2	603,4
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	20,5	3,8	3,7	20,5	4,5	20,5

## VIGA 278 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,17; 0,34 ) B(0,803;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,020) / (+0,057;-0,001) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,000;-0,020) / (+0,057;-0,001) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,001) < +0,497

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	63,0	0,0	3,3	(6,7)	9,6	(-31,2)	26,9	-2,3	9,9%
2	Mx	7(1)	0	48,6	0,0	5,2	(11,7)	6,3	(-20,4)	17,5	-4,4	10,1%
3	My	10(1)	149	22,4	0,0	12,0	(12,0)	-5,8	(-5,8)	5,4	-4,6	22,7%
4	Mz	6(1)	149	63,0	0,0	6,7	(6,7)	-31,2	(-31,2)	27,8	-2,3	27,7%
5	V	6(1)	149	63,0	0,0	6,7	(6,7)	-31,2	(-31,2)	27,8	-2,3	27,7%
6	Sm	6(1)	149	63,0	0,0	6,7	(6,7)	-31,2	(-31,2)	27,8	-2,3	27,7%

APROVECHAMIENTO 0,28 ( 27,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	4,5%	3,4%	1,6%	4,5%	4,5%	4,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	9,9%	6,4%	2,0%	10,2%	10,2%	10,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,4%	0,7%	0,8%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	6,1%	9,8%	22,5%	12,6%	12,6%	12,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,5%	5,6%	5,2%	27,7%	27,7%	27,7%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	6,9%	10,1%	22,7%	20,3%	20,3%	20,3%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	273,1	273,0	273,0	273,1	273,1	273,1
T + V <sub>y</sub>	---	9,9%	6,4%	2,0%	10,2%	10,2%	10,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	604,2	603,9	604,0	604,2	604,2	604,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,4%	0,7%	0,8%	0,4%	0,4%	0,4%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	19,2	12,6	11,6	62,4	62,4	62,4

## VIGA 283 ( HEA-200 ) I/Ib:57cm/57cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 1,00 Lambda( 0,08; 0,13 ) B(0,993;0,988)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,001;-0,003) / (+0,003;-0,004) < +0,163

F. por integridad V/H(+0,001;-0,004) / (+0,003;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,002) < +0,190

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	9(1)	0	-25,5	-0,1	-3,8	(-3,8)	0,9	(0,9)	3,0	-6,0	7,2%
1	Tr	3(1)	0	90,0	0,0	-5,6	(-5,6)	29,9	(29,9)	56,6	-2,1	26,6%
2	Mx	9(1)	0	-25,5	-0,1	-3,8	(-3,8)	0,9	(0,9)	3,0	-6,0	7,2%
3	My	4(1)	0	65,1	-0,0	-7,4	(-7,4)	27,3	(27,3)	52,3	-5,5	24,2%
4	Mz	3(1)	0	90,0	0,0	-5,6	(-5,6)	29,9	(29,9)	56,6	-2,1	26,6%
5	V	3(1)	0	90,0	0,0	-5,6	(-5,6)	29,9	(29,9)	56,6	-2,1	26,6%
6	Sm	3(1)	0	90,0	0,0	-5,6	(-5,6)	29,9	(29,9)	56,6	-2,1	26,6%

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 26,6%)


ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							







	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	-1,1	---	---	4,9	---	---	4,9
M <sub>Ed,z</sub>	-0,2	---	---	1,0	---	---	1,0

## VIGA 289 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34) B(0,977;0,974)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,003;-0,001) / (+0,017;-0,004) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,003;-0,001) / (+0,016;-0,004) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,001;-0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,497$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	281,3	0,1	-3,0	(-3,0)	5,2	(-7,3)	8,8	-2,7	20,0%
2	Mx	5(1)	0	145,8	0,1	-0,4	(2,5)	4,2	(-4,6)	6,3	-1,9	10,3%
3	My	3(1)	0	281,3	0,1	-3,0	(-3,0)	5,2	(-7,3)	8,8	-2,7	20,0%
4	Mz	3(1)	149	281,3	0,1	1,1	(-3,0)	-7,3	(-7,3)	8,0	-2,7	20,0%
5	V	4(1)	0	259,0	0,1	-2,0	(2,2)	5,6	(-7,2)	9,1	-2,8	18,4%
6	Sm	3(1)	0	281,3	0,1	-3,0	(-3,0)	5,2	(-7,3)	8,8	-2,7	20,0%

APROVECHAMIENTO 0,20 ( 20,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	20,0%	10,3%	20,0%	20,0%	18,4%	20,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	3,2%	2,3%	3,2%	2,9%	3,3%	3,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%	0,5%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,6%	0,7%	5,6%	2,0%	3,8%	5,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,6%	3,7%	4,6%	6,5%	5,0%	4,6%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,7%	2,9%	1,7%	1,7%	2,7%	1,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	5,8%	0,9%	5,8%	2,5%	4,0%	5,8%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	271,5	270,2	271,5	271,5	270,4	271,5
T + V <sub>y</sub>	---	3,2%	2,3%	3,2%	2,9%	3,4%	3,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	600,7	597,9	600,7	600,7	598,2	600,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	10,4	8,4	10,4	14,6	11,3	10,4

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## VIGA 292 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,978;0,976)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,008;-0,000) / (+0,016;-0,009) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,008;-0,000) / (+0,017;-0,009) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,007;+0,000) < +0,497$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	424,0	0,1	-0,2	(6,7)	-3,4	(-5,7)	2,0	-4,6	30,1%
2	Mx	4(1)	0	403,6	0,1	0,1	(6,5)	-3,2	(-5,6)	2,0	-4,2	28,6%
3	My	3(1)	149	424,0	0,1	6,7	(6,7)	-5,7	(-5,7)	1,1	-4,6	30,1%
4	Mz	3(1)	149	424,0	0,1	6,7	(6,7)	-5,7	(-5,7)	1,1	-4,6	30,1%
5	V	4(1)	0	403,6	0,1	0,1	(6,5)	-3,2	(-5,6)	2,0	-4,2	28,6%
6	Sm	3(1)	0	424,0	0,1	-0,2	(6,7)	-3,4	(-5,7)	2,0	-4,6	30,1%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 30,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{t,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{c,Rd}$	---	30,1%	28,6%	30,1%	30,1%	28,6%	30,1%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,7%	0,7%	0,4%	0,4%	0,7%	0,7%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%	0,7%	0,8%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	0,3%	0,2%	12,6%	12,6%	0,2%	0,3%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	3,0%	2,9%	5,0%	5,0%	2,9%	3,0%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	1,7%	2,6%	1,7%	1,7%	2,6%	1,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,2%	0,1%	4,8%	4,8%	0,1%	0,2%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	271,5	270,6	271,5	271,5	270,6	271,5
$T + V_y$	---	0,7%	0,7%	0,4%	0,4%	0,7%	0,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	600,6	598,6	600,6	600,6	598,6	600,6
$T + V_z$	---	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%	0,7%	0,8%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	6,7	6,5	11,4	11,4	6,5	6,7

## VIGA 295 ( HEA-200 ) I/Ib:148cm/148cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) B(0,975;0,967)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por confort  $V/H(+0,009;-0,001) / (+0,054;-0,038) < +0,423$   
F. por integridad  $V/H(+0,010;-0,000) / (+0,056;-0,036) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,027;+0,000) < +0,493$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	530,0	-0,1	6,2	(17,7)	-2,8	(-8,0)	3,9	-7,7	37,6%
2	Mx	3(1)	0	530,0	-0,1	6,2	(17,7)	-2,8	(-8,0)	3,9	-7,7	37,6%
3	My	3(1)	148	530,0	-0,1	17,7	(17,7)	-8,0	(-8,0)	3,1	-7,7	37,6%
4	Mz	3(1)	148	530,0	-0,1	17,7	(17,7)	-8,0	(-8,0)	3,1	-7,7	37,6%
5	V	3(1)	0	530,0	-0,1	6,2	(17,7)	-2,8	(-8,0)	3,9	-7,7	37,6%
6	Sm	3(1)	0	530,0	-0,1	6,2	(17,7)	-2,8	(-8,0)	3,9	-7,7	37,6%

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 37,6%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	1	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	37,6%	37,6%	37,6%	37,6%	37,6%	37,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,4%	1,4%	1,1%	1,1%	1,4%	1,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	11,7%	11,7%	33,1%	33,1%	11,7%	11,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,4%	2,4%	7,1%	7,1%	2,4%	2,4%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,0%	2,0%	14,1%	14,1%	2,0%	2,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	270,4	270,4	270,4	270,4	270,4	270,4
T + V <sub>y</sub>	---	1,5%	1,5%	1,1%	1,1%	1,5%	1,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	598,3	598,3	598,3	598,3	598,3	598,3
T + V <sub>z</sub>	---	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	5,5	5,5	15,9	15,9	5,5	5,5

#### VIGA 298 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275  
Límite elástico : 275 MPa  
Tensión de rotura : 430 MPa  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,40; 0,67 ) B(0,978;0,969)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:0 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,041;-0,003) / (+0,354;+0,000) < +0,849$   
F. por integridad  $V/H(+0,043;-0,001) / (+0,363;+0,000) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,020;+0,000) / (+0,089;+0,000) < +0,990$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

Pág. 198 de 957

Visado al Estado: 14/06/2021 Colegiado Nº: 3358 - Cód. Verif. SERR-BYBFLH

Visado al Estado: 14/06/2021 Colegiado Nº: 3358 - Cód. Verif. SERR-BYBFLH

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	660,7	-0,0	18,3	(18,3)	-6,0	(-6,4)	0,6	5,8	46,9%
2	Mx	3(1)	0	660,7	-0,0	18,3	(18,3)	-6,0	(-6,4)	0,6	5,8	46,9%
3	My	7(1)	0	423,2	0,0	27,9	(27,9)	-3,6	(-4,0)	0,6	7,7	52,3%
4	Mz	3(1)	116	660,7	-0,0	11,5	(18,3)	-6,4	(-6,4)	-0,0	5,8	46,9%
5	V	3(1)	297	660,7	-0,0	1,0	(18,3)	-5,4	(-6,4)	-1,0	5,8	46,9%
6	Sm	7(1)	0	423,2	0,0	27,9	(27,9)	-3,6	(-4,0)	0,6	7,7	52,3%

APROVECHAMIENTO 0,52 ( 52,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	0	0	1
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	46,9%	46,9%	30,0%	46,9%	46,9%	30,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,4%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,0%	1,0%	1,3%	1,0%	1,0%	1,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	34,3%	34,3%	52,3%	21,6%	1,9%	52,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,3%	5,3%	3,2%	5,7%	4,8%	3,2%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,9%	0,9%	0,3%	0,9%	0,9%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	10,7%	10,7%	38,1%	4,2%	0,6%	38,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,4	272,4	273,1	272,4	272,4	273,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,4%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	602,8	602,8	604,1	602,8	602,8	604,1
T + V <sub>z</sub>	---	1,0%	1,0%	1,3%	1,0%	1,0%	1,3%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	12,0	12,0	7,2	12,7	10,8	7,2

## VIGA 303 ( HEA-200 ) I/Ib:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,41; 0,66 ) β(0,982;0,961)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,009;-0,005) / (+0,013;-0,122) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,010;-0,004) / (+0,010;-0,128) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,055) < +0,993

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	692,8	-0,1	2,4	(-14,1)	-5,3	(-5,3)	-2,3	5,5	49,2%
2	Mx	6(1)	0	690,7	-0,1	5,2	(-17,3)	-5,2	(-5,2)	-2,4	7,6	49,0%
3	My	6(1)	298	690,7	-0,1	-17,3	(-17,3)	4,5	(-5,2)	-4,1	7,6	49,0%
4	Mz	3(1)	0	692,8	-0,1	2,4	(-14,1)	-5,3	(-5,3)	-2,3	5,5	49,2%
5	V	6(1)	298	690,7	-0,1	-17,3	(-17,3)	4,5	(-5,2)	-4,1	7,6	49,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	3(1)	0	692.8	-0,1	2,4	(-14,1)	-5,3	(-5,3)	-2,3	5,5	49,2%

APROVECHAMIENTO 0,49 ( 49,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	1	
Alma clase	---	0	0	0	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	49,2%	49,0%	49,0%	49,2%	49,0%	49,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,8%	0,9%	1,5%	0,8%	1,5%	0,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,9%	1,3%	1,3%	0,9%	1,3%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,4%	9,8%	32,4%	4,4%	32,4%	4,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,7%	4,6%	4,0%	4,7%	4,0%	4,7%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,4%	3,0%	3,0%	2,4%	3,0%	2,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,7%	1,1%	8,6%	0,7%	8,6%	0,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	270,8	270,1	270,1	270,8	270,1	270,8
T + V <sub>y</sub>	---	0,9%	0,9%	1,5%	0,9%	1,5%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	599,1	597,5	597,5	599,1	597,5	599,1
T + V <sub>z</sub>	---	0,9%	1,3%	1,3%	0,9%	1,3%	0,9%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	10,7	10,3	8,9	10,7	8,9	10,7

## VIGA 307 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,41; 0,66 ) B(0,982;0,961)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,019;-0,004) / (+0,200;+0,000) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,020;-0,003) / (+0,207;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,011;+0,000) / (+0,069;+0,000) < +0,990

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	0	754,0	-0,0	11,1	(11,1)	-4,0	(8,4)	-5,0	2,3	53,5%
2	Mx	3(1)	0	754,0	-0,0	11,1	(11,1)	-4,0	(8,4)	-5,0	2,3	53,5%
3	My	6(1)	0	753,6	-0,0	14,0	(14,0)	-4,2	(8,2)	-5,0	2,7	53,5%
4	Mz	3(1)	297	754,0	-0,0	4,4	(11,1)	8,4	(8,4)	-3,3	2,3	53,5%
5	V	6(1)	0	753,6	-0,0	14,0	(14,0)	-4,2	(8,2)	-5,0	2,7	53,5%
6	Sm	3(1)	0	754,0	-0,0	11,1	(11,1)	-4,0	(8,4)	-5,0	2,3	53,5%

APROVECHAMIENTO 0,54 ( 53,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	53,5%	53,5%	53,5%	53,5%	53,5%	53,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,8%	1,8%	1,8%	1,2%	1,8%	1,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	20,8%	20,8%	26,1%	8,2%	26,1%	20,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	3,5%	3,5%	3,7%	7,5%	3,7%	3,5%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,7%	2,7%	4,6%	2,2%	4,6%	2,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,5	272,5	272,5	272,5	272,5	272,5
T + V <sub>y</sub>	---	1,8%	1,8%	1,8%	1,2%	1,8%	1,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	602,8	602,8	602,9	602,8	602,9	602,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	8,0	8,0	8,4	16,8	8,4	8,0

## VIGA 313 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,41; 0,67 ) B(0,986;0,981)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,052;-0,004) / (+0,071;+0,000) < +0,849

F. por integridad V/H(+0,055;-0,001) / (+0,073;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,025;+0,000) / (+0,022;+0,000) < +0,990

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	866,0	0,0	6,2	(6,2)	7,2	(7,8)	-0,8	1,9	61,5%
2	Mx	7(1)	0	563,3	0,0	5,8	(5,8)	4,3	(4,9)	-0,8	1,7	40,0%
3	My	6(1)	0	866,0	0,0	6,2	(6,2)	7,2	(7,8)	-0,8	1,9	61,5%
4	Mz	3(1)	145	865,1	0,0	2,4	(4,5)	8,0	(8,0)	0,0	1,4	61,4%
5	V	7(1)	297	563,3	0,0	0,8	(5,8)	4,2	(4,9)	0,9	1,7	40,0%
6	Sm	6(1)	0	866,0	0,0	6,2	(6,2)	7,2	(7,8)	-0,8	1,9	61,5%

APROVECHAMIENTO 0,61 ( 61,5%)


### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021. Colegiado Nº: 3358. Cat. Verif.: SEER-BYBUEH. Visado Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	61,5%	40,0%	61,5%	61,4%	40,0%	61,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	11,7%	10,9%	11,7%	4,5%	1,4%	11,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,4%	3,8%	6,4%	7,1%	3,7%	6,4%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,3%	1,4%	1,3%	0,7%	1,4%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,4%	1,6%	2,4%	2,6%	0,3%	2,4%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,0	271,8	272,0	272,6	271,8	272,0
T + V <sub>y</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	601,7	601,4	601,7	603,1	601,4	601,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	14,5	8,5	14,5	16,0	8,4	14,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	2,5%	2,9%	7,5%	1,3%	2,9%	2,5%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	5,9%	3,5%	3,8%	6,9%	3,5%	5,9%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	1,8%	2,0%	2,0%	1,0%	2,0%	1,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	2,3%	0,3%	0,8%	3,0%	0,3%	2,3%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	271,4	271,2	271,2	272,3	271,2	271,4
$T + V_y$	---	0,4%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	600,5	600,0	600,0	602,5	600,0	600,5
$T + V_z$	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	13,2	7,8	8,5	15,4	7,8	13,2

## VIGA 321 ( HEA-200 ) I/Ib:297cm/297cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,41; 0,67 ) B(0,981;0,973)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,065;-0,003) / (+0,000;-0,187) < +0,849$

F. por integridad  $V/H(+0,068;-0,000) / (+0,000;-0,189) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,032;+0,000) / (+0,000;-0,017) < +0,990$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	927,1	0,0	-2,4	(-9,0)	7,0	(11,4)	-2,3	2,2	65,8
2	Mx	4(1)	0	914,8	0,0	-2,3	(-8,6)	7,0	(11,4)	-2,3	2,1	64,9
3	My	7(1)	297	605,0	0,0	-12,4	(-12,4)	7,1	(7,1)	-0,2	3,2	42,9
4	Mz	3(1)	297	923,0	0,0	-2,6	(-2,6)	11,6	(11,6)	-0,6	0,5	65,5
5	V	4(1)	0	914,8	0,0	-2,3	(-8,6)	7,0	(11,4)	-2,3	2,1	64,9
6	Sm	6(1)	0	927,1	0,0	-2,4	(-9,0)	7,0	(11,4)	-2,3	2,2	65,8

APROVECHAMIENTO 0,66 ( 65,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	---	65,8%	64,9%	42,9%	65,5%	64,9%	65,8%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,8%	0,8%	0,1%	0,2%	0,8%	0,8%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,4%	0,4%	0,5%	0,1%	0,4%	0,4%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	4,5%	4,3%	23,3%	4,8%	4,3%	4,5%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	6,3%	6,2%	6,3%	10,3%	6,2%	6,3%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	1,4%	1,5%	1,3%	1,1%	1,5%	1,4%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,6%	2,4%	5,9%	6,8%	2,4%	2,6%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	271,8	271,8	272,0	272,2	271,8	271,8
T + $V_y$	---	0,8%	0,8%	0,1%	0,2%	0,8%	0,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	601,4	601,3	601,8	602,2	601,3	601,4
T + $V_z$	---	0,4%	0,4%	0,5%	0,1%	0,4%	0,4%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	14,1	14,0	14,2	23,2	14,0	14,1

VIGA 325 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) B(0,980;0,971)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,015;-0,001) / (+0,000;-0,047) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,015;-0,000) / (+0,000;-0,047) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,497$

COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	831,4	-0,0	-8,9	(-8,9)	12,7	(12,7)	5,3	-4,7	59,0%
2	Mx	10(1)	0	154,2	-0,1	-11,9	(-11,9)	1,9	(1,9)	0,7	-6,9	22,3%
3	My	7(1)	0	544,4	-0,1	-12,9	(-12,9)	7,9	(7,9)	3,2	-7,2	38,6%
4	Mz	3(1)	0	825,6	0,0	-2,0	(-2,0)	12,9	(12,9)	5,4	-0,6	58,6%
5	V	7(1)	149	544,4	-0,1	-2,1	(-12,9)	2,5	(7,9)	4,1	-7,2	38,6%
6	Sm	6(1)	0	831,4	-0,0	-8,9	(-8,9)	12,7	(12,7)	5,3	-4,7	59,0%

APROVECHAMIENTO 0,59 ( 59,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	0	
Alma clase	---	0	0	0	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	---	59,0%	10,9%	38,6%	58,6%	38,6%	59,0%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	1,9%	0,2%	1,2%	2,0%	1,5%	1,9%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,8%	1,1%	1,2%	0,1%	1,2%	0,8%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	16,7%	22,3%	24,1%	3,8%	3,9%	16,7%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	11,3%	1,6%	7,1%	11,5%	2,2%	11,3%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	1,1%	2,7%	2,4%	0,6%	2,4%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	6,7%	22,3%	7,8%	5,8%	0,3%	6,7%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	12,8	1,9	1,1	12,9	5,4	12,8

## VIGA 333 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,987;0,995)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,010;-0,001) / (+0,025;-0,003) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,011;-0,000) / (+0,024;-0,003) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,497


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	561,9	-0,0	0,5	(2,8)	6,8	(6,8)	0,8	-1,5	39,9%
2	Mx	10(1)	0	105,0	-0,1	1,5	(5,8)	1,0	(1,0)	0,0	-2,9	7,5%
3	My	10(1)	149	105,0	-0,1	5,8	(5,8)	0,6	(1,0)	0,5	-2,9	10,8%
4	Mz	3(1)	0	557,0	0,0	-0,5	(-0,7)	6,9	(6,9)	0,7	0,2	39,5%
5	V	7(1)	149	368,4	-0,1	5,4	(5,4)	3,0	(4,2)	1,2	-2,8	26,1%
6	Sm	6(1)	0	561,9	-0,0	0,5	(2,8)	6,8	(6,8)	0,8	-1,5	39,9%

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 39,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	---	39,9%	7,5%	7,5%	39,5%	26,1%	39,9%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,3%	0,0%	0,2%	0,3%	0,4%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	0,9%	2,8%	10,8%	0,9%	10,1%	0,9%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	6,0%	0,9%	0,5%	6,1%	2,7%	6,0%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	1,1%	1,9%	1,9%	0,1%	1,9%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,8%	2,8%	10,8%	0,8%	5,1%	0,8%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	272,2	271,3	271,3	273,3	271,3	272,2
$T + V_y$	---	0,3%	0,0%	0,2%	0,3%	0,5%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	602,2	600,1	600,1	604,6	600,2	602,2
$T + V_z$	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,3%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	13,6	2,0	1,1	13,8	6,1	13,6

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## VIGA 336 ( HEA-200 ) I/Ib:148cm/148cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,981;0,992)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,011;-0,001) / (+0,043;-0,005) < +0,423

F. por integridad V/H(+0,012;-0,000) / (+0,043;-0,005) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,493

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	0	325,3	-0,0	1,4	(4,4)	9,6	(9,6)	3,5	-2,0	23,1%
2	Mx	7(1)	0	214,4	-0,0	3,2	(8,8)	6,0	(6,0)	1,9	-3,8	15,2%
3	My	10(1)	148	62,5	-0,0	9,5	(9,5)	0,8	(1,4)	0,6	-4,1	17,8%
4	Mz	3(1)	0	321,4	-0,0	-0,7	(-1,5)	9,7	(9,7)	3,7	0,5	22,8%
5	V	7(1)	148	214,4	-0,0	8,8	(8,8)	2,5	(6,0)	2,8	-3,8	16,6%
6	Sm	6(1)	0	325,3	-0,0	1,4	(4,4)	9,6	(9,6)	3,5	-2,0	23,1%

APROVECHAMIENTO 0,23 ( 23,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	1	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	---	23,1%	15,2%	4,4%	22,8%	15,2%	23,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,3%	0,7%	0,2%	1,4%	1,0%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,6%	0,7%	0,1%	0,6%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,7%	5,9%	17,8%	1,3%	16,5%	2,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,5%	5,3%	0,7%	8,7%	2,2%	8,5%
T <sub>Rd</sub>	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,0%	1,4%	1,3%	0,2%	1,4%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,5%	6,2%	17,8%	1,7%	16,6%	2,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	272,3	271,9	272,0	273,2	271,9	272,3
T + V <sub>y</sub>	---	1,3%	0,7%	0,2%	1,4%	1,0%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	602,5	601,5	601,7	604,4	601,5	602,5
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,6%	0,7%	0,1%	0,6%	0,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	19,1	11,9	1,5	19,5	5,0	19,1

## VIGA 339 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,17; 0,33 ) B(0,802;0,970)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,021) / (+0,092;-0,009) < +0,426$   
F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,022) / (+0,092;-0,010) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,005) < +0,497$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	9(1)	0	-10,2	0,0	5,7	(14,8)	1,6	(-7,4)	5,8	-6,1	23,7%
1	Tr	6(1)	0	56,6	0,0	3,4	(9,3)	9,7	(-32,7)	28,0	-4,0	10,3%
2	Mx	10(1)	0	15,4	0,0	7,9	(19,3)	1,9	(-8,2)	6,5	-7,6	14,8%
3	My	10(1)	149	15,4	0,0	19,3	(19,3)	-8,2	(-8,2)	7,0	-7,6	36,7%
4	Mz	6(1)	149	56,6	0,0	9,3	(9,3)	-32,7	(-32,7)	28,9	-4,0	29,1%
5	V	6(1)	149	56,6	0,0	9,3	(9,3)	-32,7	(-32,7)	28,9	-4,0	29,1%
6	Sm	7(1)	149	40,4	0,0	18,1	(18,1)	-22,9	(-22,9)	20,1	-7,3	38,1%

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 38,1%)


#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,7%	4,0%	1,1%	1,1%	4,0%	4,0%	2,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,1%	10,3%	2,4%	2,6%	10,6%	10,6%	7,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,0%	0,7%	1,3%	1,3%	0,7%	0,7%	1,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	10,6%	6,3%	14,8%	36,2%	17,5%	17,5%	33,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,4%	8,6%	1,7%	7,3%	29,1%	29,1%	20,3%
T <sub>Rd</sub>	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	0,1%	0,9%	0,9%	0,1%	0,1%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,6%	7,0%	14,8%	36,7%	26,0%	26,0%	38,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,8	273,3	272,4	272,4	273,3	273,3	272,8
T + V <sub>y</sub>	2,1%	10,3%	2,4%	2,6%	10,6%	10,6%	7,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,5	604,6	602,7	602,7	604,6	604,6	603,5
T + V <sub>z</sub>	1,0%	0,7%	1,3%	1,3%	0,7%	0,7%	1,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1409,0	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,7%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,334	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,166	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	13257,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	53549,1	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,1	19,4	3,8	16,4	65,4	65,4	45,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	16,6%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	23,7%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,754	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,515	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,309	---	---	---	---	---	---



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$k_{zy}$	0,452	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,753	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,515	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,515	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	10,2	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	5,7	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	1,6	---	---	---	---	---	---

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## 2. PILARES

### PILAR 1 ( HEB-220 ) I/Ib:537cm/537cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,77 Lambda( 0,45; 0,62) B(0,694;0,563)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-13,6	-0,0	-0,7	(1,5)	2,3	(2,3)	0,4	-0,4	1,6%
1	Tr	9(1)	537	0,8	0,1	1,5	(-17,3)	-8,1	(35,8)	8,2	5,0	3,7%
2	Mx	9(1)	0	-2,2	0,1	-17,3	(-17,3)	35,8	(35,8)	8,2	-12,0	19,5%
3	My	7(1)	0	-10,8	0,0	-27,8	(-27,8)	78,7	(78,7)	27,2	-15,6	40,2%
4	Mz	7(1)	0	-10,8	0,0	-27,8	(-27,8)	78,7	(78,7)	27,2	-15,6	40,2%
5	V	15(1)	0	-7,4	0,0	-27,7	(-27,7)	78,5	(78,5)	27,2	-15,5	40,0%
6	Sm	7(1)	0	-10,8	0,0	-27,8	(-27,8)	78,7	(78,7)	27,2	-15,6	40,2%

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 40,2%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
N <sub>c,Rd</sub>	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,6%	0,0%	0,1%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	422,2	422,2	422,2	422,2	422,2	422,2	422,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	1,9%	1,9%	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,5%	1,1%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	1,5%	16,7%	26,9%	26,9%	26,9%	26,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,0%	3,7%	16,5%	36,3%	36,3%	36,2%	36,3%
T <sub>Rd</sub>	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,8%	0,8%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	1,6%	19,5%	40,2%	40,2%	40,0%	40,2%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	422,1	420,9	420,9	421,7	421,7	421,7	421,7
T + V <sub>y</sub>	0,1%	1,9%	1,9%	6,4%	6,4%	6,5%	6,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1064,4	1061,3	1061,3	1063,3	1063,3	1063,3	1063,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,5%	1,1%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,6%	---	0,1%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,623	---	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623
λ <sub>red,z</sub>	0,455	---	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	6449,1	---	6449,1	6449,1	6449,1	6449,1	6449,1
N <sub>cr,z</sub>	12088,5	---	12088,5	12088,5	12088,5	12088,5	12088,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,5	16,2	71,5	157,5	157,5	157,0	157,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,6%	---	14,2%	27,0%	27,0%	26,7%	27,0%
EAE 35.3 (2)	1,6%	---	14,6%	24,2%	24,2%	23,9%	24,2%
k <sub>yy</sub>	0,418	---	0,565	0,451	0,451	0,453	0,451
k <sub>zz</sub>	0,661	---	0,510	0,529	0,529	0,527	0,529
k <sub>yz</sub>	0,397	---	0,306	0,317	0,317	0,316	0,317
k <sub>zy</sub>	0,251	---	0,339	0,271	0,271	0,272	0,271
c <sub>my</sub>	0,416	---	0,565	0,450	0,450	0,452	0,450
c <sub>mz</sub>	0,660	---	0,509	0,529	0,529	0,527	0,529
c <sub>MLT</sub>	0,660	---	0,509	0,529	0,529	0,527	0,529
N <sub>Ed</sub>	13,6	---	2,2	10,8	10,8	7,4	10,8
M <sub>Ed,y</sub>	-0,7	---	-17,3	-27,8	-27,8	-27,7	-27,8
M <sub>Ed,z</sub>	2,3	---	35,8	78,7	78,7	78,5	78,7

## PILAR 2 ( HEB-220 ) I/lb:417cm/417cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,36; 0,60 ) B(0,700;0,700)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-88,1	0,0	11,5	(11,5)	102,9	(102,9)	52,0	3,7	47,5%
2	Mx	9(1)	0	-41,4	0,0	17,3	(17,3)	118,3	(118,3)	54,8	5,6	54,6%
3	My	7(1)	0	-72,3	0,0	31,6	(31,6)	143,2	(143,2)	80,3	10,2	74,3%
4	Mz	7(1)	0	-72,3	0,0	31,6	(31,6)	143,2	(143,2)	80,3	10,2	74,3%
5	V	7(1)	0	-72,3	0,0	31,6	(31,6)	143,2	(143,2)	80,3	10,2	74,3%
6	Sm	7(1)	0	-72,3	0,0	31,6	(31,6)	143,2	(143,2)	80,3	10,2	74,3%

APROVECHAMIENTO 0,74 ( 74,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
N <sub>c,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,7%	---	1,7%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	422,2	---	422,2	422,2	422,2	422,2	422,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	12,3%	---	13,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1064,5	---	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,5%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	103,2	---	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	11,1%	---	16,7%	30,6%	30,6%	30,6%	30,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	216,6	---	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	47,5%	---	54,6%	66,1%	66,1%	66,1%	66,1%
T <sub>Rd</sub>	7,2	---	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,4%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	33,7%	---	46,6%	74,3%	74,3%	74,3%	74,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	421,8	---	421,5	422,1	422,1	422,1	422,1
T + V <sub>y</sub>	12,3%	---	13,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1063,5	---	1062,8	1064,2	1064,2	1064,2	1064,2



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,5%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,7%	---	1,7%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,601	---	0,601	0,601	0,601	0,601	0,601
λ <sub>red,z</sub>	0,357	---	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	6918,0	---	6918,0	6918,0	6918,0	6918,0	6918,0
N <sub>cr,z</sub>	19688,1	---	19688,1	19688,1	19688,1	19688,1	19688,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	205,7	---	236,6	286,3	286,3	286,3	286,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,0%	---	28,8%	38,3%	38,3%	38,3%	38,3%
EAE 35.3 (2)	20,4%	---	23,0%	33,4%	33,4%	33,4%	33,4%
k <sub>yy</sub>	0,473	---	0,467	0,473	0,473	0,473	0,473
k <sub>zz</sub>	0,402	---	0,409	0,402	0,402	0,402	0,402
k <sub>yz</sub>	0,241	---	0,245	0,241	0,241	0,241	0,241
k <sub>zy</sub>	0,284	---	0,280	0,284	0,284	0,284	0,284
cm <sub>y</sub>	0,463	---	0,462	0,464	0,464	0,464	0,464
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,408	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,408	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	88,1	---	41,4	72,3	72,3	72,3	72,3
M <sub>Ed,y</sub>	11,5	---	17,3	31,6	31,6	31,6	31,6
M <sub>Ed,z</sub>	102,9	---	118,3	143,2	143,2	143,2	143,2

### PILAR 3 ( HEB-220 ) I/Ib:537cm/537cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,77 Lambda( 0,46; 0,62 ) B(0,699;0,564)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-15,2	-0,0	-8,4	(-8,4)	48,3	(48,3)	16,4	-6,7	22,3
2	Mx	10(1)	0	-6,7	-0,0	-12,6	(-12,6)	76,0	(76,0)	26,1	-10,5	35,1
3	My	5(1)	0	-12,2	-0,0	-13,3	(-13,3)	36,4	(36,4)	8,1	-10,8	16,8
4	Mz	7(1)	0	-13,0	-0,0	-13,0	(-13,0)	77,5	(77,5)	26,6	-10,7	35,8
5	V	7(1)	0	-13,0	-0,0	-13,0	(-13,0)	77,5	(77,5)	26,6	-10,7	35,8
6	Sm	7(1)	0	-13,0	-0,0	-13,0	(-13,0)	77,5	(77,5)	26,6	-10,7	35,8

APROVECHAMIENTO 0,36 ( 35,8%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
N <sub>c,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,6%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	422,2	---	422,2	422,2	422,2	422,2	422,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,9%	---	6,2%	1,9%	6,3%	6,3%	6,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1064,5	---	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,6%	---	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	103,2	---	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	8,2%	---	12,2%	12,9%	12,6%	12,6%	12,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,z}$	216,6	---	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6
$M_z / M_{c,Rd,z}$	22,3%	---	35,1%	16,8%	35,8%	35,8%	35,8%
$T_{Rd}$	7,2	---	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	13,2%	---	24,5%	15,7%	25,5%	25,5%	25,5%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	421,8	---	421,5	421,5	421,5	421,5	421,5
$T + V_y$	3,9%	---	6,2%	1,9%	6,3%	6,3%	6,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1063,5	---	1062,7	1062,8	1062,7	1062,7	1062,7
$T + V_z$	0,6%	---	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
$F_x / N_{b,Rd}$	0,6%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
$\lambda_{red,y}$	0,624	---	0,624	0,624	0,624	0,624	0,624
$\lambda_{red,z}$	0,458	---	0,458	0,458	0,458	0,458	0,458
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	6423,7	---	6423,7	6423,7	6423,7	6423,7	6423,7
$N_{cr,z}$	11910,8	---	11910,8	11910,8	11910,8	11910,8	11910,8
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	96,7	---	152,1	72,8	155,0	155,0	155,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,5%	---	24,1%	14,1%	24,7%	24,7%	24,7%
EAE 35.3 (2)	12,6%	---	19,7%	13,9%	20,2%	20,2%	20,2%
$k_{yy}$	0,586	---	0,660	0,627	0,636	0,636	0,636
$k_{zz}$	0,535	---	0,542	0,521	0,539	0,539	0,539
$k_{yz}$	0,321	---	0,325	0,312	0,324	0,324	0,324
$k_{zy}$	0,352	---	0,396	0,376	0,381	0,381	0,381
$cm_y$	0,584	---	0,659	0,624	0,633	0,633	0,633
$cm_z$	0,534	---	0,541	0,520	0,539	0,539	0,539
$cm_{LT}$	0,534	---	0,541	0,520	0,539	0,539	0,539
$N_{Ed}$	15,2	---	6,7	12,2	13,0	13,0	13,0
$M_{Ed,y}$	-8,4	---	-12,6	-13,3	-13,0	-13,0	-13,0
$M_{Ed,z}$	48,3	---	76,0	36,4	77,5	77,5	77,5

## PILAR 4 ( HEB-220 ) I/lb:567cm/567cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,77 Lambda( 0,48; 0,63 ) B(0,689;0,542)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-48,1	0,0	-7,4	(9,4)	30,9	(30,9)	5,4	-3,0	14,2%
2	Mx	9(1)	0	-14,9	0,0	-10,0	(10,8)	54,0	(54,0)	11,0	-3,7	24,9%
3	My	7(1)	567	-29,0	0,0	22,0	(22,0)	-5,0	(93,8)	-3,8	-7,6	31,5%
4	Mz	10(1)	0	-13,1	0,0	-20,3	(20,5)	94,6	(94,6)	39,4	-7,2	43,7%
5	V	10(1)	0	-13,1	0,0	-20,3	(20,5)	94,6	(94,6)	39,4	-7,2	43,7%
6	Sm	10(1)	0	-13,1	0,0	-20,3	(20,5)	94,6	(94,6)	39,4	-7,2	43,7%

APROVECHAMIENTO 0,44 ( 43,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
N <sub>c,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,0%	---	0,6%	1,2%	0,5%	0,5%	0,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	422,2	---	422,2	422,2	422,2	422,2	422,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,3%	---	2,6%	0,9%	9,3%	9,3%	9,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1064,5	---	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,3%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	103,2	---	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	7,2%	---	9,7%	21,4%	19,7%	19,7%	19,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	216,6	---	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	14,2%	---	24,9%	2,3%	43,7%	43,7%	43,7%
T <sub>Rd</sub>	7,2	---	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,7%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	9,2%	---	15,9%	21,4%	38,8%	38,8%	38,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	421,6	---	421,0	421,8	421,8	421,8	421,8
T + V <sub>y</sub>	1,3%	---	2,6%	0,9%	9,3%	9,3%	9,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1063,0	---	1061,6	1063,6	1063,4	1063,4	1063,4
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,3%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,0%	---	0,6%	1,2%	0,5%	0,5%	0,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,634	---	0,634	0,634	0,634	0,634	0,634
λ <sub>red,z</sub>	0,477	---	0,477	0,477	0,477	0,477	0,477
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	6228,8	---	6228,8	6228,8	6228,8	6228,8	6228,8
N <sub>cr,z</sub>	10993,8	---	10993,8	10993,8	10993,8	10993,8	10993,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	61,7	---	107,9	10,0	189,3	189,3	189,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	12,9%	---	16,5%	31,5%	30,1%	30,1%	30,1%
EAE 35.3 (2)	10,9%	---	12,8%	24,9%	23,4%	23,4%	23,4%
k <sub>yy</sub>	0,405	---	0,402	0,403	0,401	0,401	0,401
k <sub>zz</sub>	0,609	---	0,537	0,581	0,567	0,567	0,567
k <sub>yz</sub>	0,366	---	0,322	0,348	0,340	0,340	0,340
k <sub>zy</sub>	0,243	---	0,241	0,242	0,241	0,241	0,241
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,606	---	0,536	0,579	0,566	0,566	0,566
cm <sub>LT</sub>	0,606	---	0,536	0,579	0,566	0,566	0,566
N <sub>Ed</sub>	48,1	---	14,9	29,0	13,1	13,1	13,1
M <sub>Ed,y</sub>	-7,4	---	-10,0	22,0	-20,3	-20,3	-20,3
M <sub>Ed,z</sub>	30,9	---	54,0	-5,0	94,6	94,6	94,6

## PILAR 5 ( HEB-220 ) I/Ib:567cm/567cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,76 Lambda( 0,48; 0,64 ) B(0,698;0,544)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

Pag. 414 de 497  
 Colección de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias  
 VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021 Colaborador: SEER BYREUR

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-46,7	-0,0	-4,2	(5,8)	59,9	(59,9)	24,7	-1,8	27,7%
2	Mx	10(1)	0	-14,4	-0,0	-4,0	(4,1)	93,9	(93,9)	38,8	-1,4	43,3%
3	My	7(1)	567	-29,7	-0,0	5,9	(5,9)	-10,1	(95,8)	-2,2	-1,9	27,4%
4	Mz	7(1)	0	-35,1	-0,0	-4,9	(5,9)	95,8	(95,8)	39,6	-1,9	44,2%
5	V	7(1)	0	-35,1	-0,0	-4,9	(5,9)	95,8	(95,8)	39,6	-1,9	44,2%
6	Sm	7(1)	0	-35,1	-0,0	-4,9	(5,9)	95,8	(95,8)	39,6	-1,9	44,2%

APROVECHAMIENTO 0,44 ( 44,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
N <sub>c,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,0%	---	0,6%	1,2%	1,5%	1,5%	1,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	422,2	---	422,2	422,2	422,2	422,2	422,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	5,9%	---	9,2%	0,5%	9,4%	9,4%	9,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1064,5	---	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5	1064,5
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	103,2	---	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,0%	---	3,9%	5,7%	4,8%	4,8%	4,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	216,6	---	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	27,7%	---	43,3%	4,6%	44,2%	44,2%	44,2%
T <sub>Rd</sub>	7,2	---	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	11,7%	---	22,6%	5,9%	24,3%	24,3%	24,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	422,0	---	421,8	421,8	421,8	421,8	421,8
T + V <sub>y</sub>	5,9%	---	9,2%	0,5%	9,4%	9,4%	9,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1064,0	---	1063,5	1063,5	1063,5	1063,5	1063,5
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3	2383,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,0%	---	0,6%	1,2%	1,5%	1,5%	1,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,635	---	0,635	0,635	0,635	0,635	0,635
λ <sub>red,z</sub>	0,483	---	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	6203,1	---	6203,1	6203,1	6203,1	6203,1	6203,1
N <sub>cr,z</sub>	10707,5	---	10707,5	10707,5	10707,5	10707,5	10707,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	119,9	---	187,8	20,1	191,7	191,7	191,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	18,3%	---	26,2%	27,4%	27,6%	27,6%	27,6%
EAE 35.3 (2)	13,2%	---	17,0%	18,4%	18,7%	18,7%	18,7%
k <sub>yy</sub>	0,405	---	0,402	0,403	0,404	0,404	0,404
k <sub>zz</sub>	0,542	---	0,569	0,560	0,560	0,560	0,560
k <sub>yz</sub>	0,325	---	0,341	0,336	0,336	0,336	0,336
k <sub>zy</sub>	0,243	---	0,241	0,242	0,242	0,242	0,242
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>lz</sub>	0,539	---	0,568	0,558	0,558	0,558	0,558
cm <sub>LT</sub>	0,539	---	0,568	0,558	0,558	0,558	0,558
N <sub>Ed</sub>	46,7	---	14,4	29,7	35,1	35,1	35,1
M <sub>Ed,y</sub>	-4,2	---	-4,0	5,9	-4,9	-4,9	-4,9



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
MEd,z	59,9	---	93,9	-10,1	95,8	95,8	95,8

## PILAR 7 ( HEA-220 ) I/Ib:617cm/617cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,54; 0,84 ) B(0,696;0,649)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-298,3	0,0	-12,4	(-12,4)	72,2	(72,2)	28,0	-10,3	67,1%
2	Mx	10(1)	0	-250,0	0,0	-11,9	(-11,9)	64,1	(64,1)	26,3	-10,2	60,1%
3	My	1(1)	0	-298,1	0,0	-12,4	(-12,4)	72,2	(72,2)	28,1	-10,3	67,1%
4	Mz	13(1)	0	-292,7	0,0	-12,4	(-12,4)	72,3	(72,3)	28,1	-10,3	66,5%
5	V	9(1)	0	-292,5	0,0	-12,4	(-12,4)	72,3	(72,3)	28,1	-10,3	66,5%
6	Sm	5(1)	0	-298,3	0,0	-12,4	(-12,4)	72,2	(72,2)	28,0	-10,3	67,1%


APROVECHAMIENTO 0,67 ( 67,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	17,7%	---	14,8%	17,7%	17,4%	17,4%	17,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	9,0%	---	8,4%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,4%	---	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	17,5%	---	16,8%	17,5%	17,5%	17,5%	17,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	48,5%	---	43,0%	48,5%	48,6%	48,6%	48,5%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	44,2%	---	36,4%	44,2%	44,0%	44,0%	44,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,1	---	312,0	312,1	312,1	312,0	312,1
T + V <sub>y</sub>	9,0%	---	8,4%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	730,8	---	730,5	730,7	730,7	730,7	730,8
T + V <sub>z</sub>	1,4%	---	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1076,0	---	1076,0	1076,0	1076,0	1076,0	1076,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	27,7%	---	23,2%	27,7%	27,2%	27,2%	27,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,837	---	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837
λ <sub>red,z</sub>	0,539	---	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539
χ <sub>y</sub>	0,639	---	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639
χ <sub>z</sub>	0,867	---	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867
N <sub>cr,y</sub>	2523,9	---	2523,9	2523,9	2523,9	2523,9	2523,9
N <sub>cr,z</sub>	6087,1	---	6087,1	6087,1	6087,1	6087,1	6087,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,9%	0,6%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	8,1%	22,3%	37,1%	37,1%	37,1%	37,1%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	13,8%	8,2%	36,5%	46,8%	46,8%	46,8%	46,8%
$T_{Rd}$	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	2,0%	8,8%	35,6%	59,0%	59,0%	59,0%	59,0%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	717,1	717,2	717,0	717,1	717,1	717,1	717,1
$T + V_y$	1,5%	4,5%	5,9%	8,3%	8,3%	8,3%	8,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1723,5	1723,7	1723,4	1723,5	1723,5	1723,5	1723,5
$T + V_z$	0,0%	0,9%	0,6%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	3,9%	---	3,2%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%
$\lambda_{red,y}$	0,385	---	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
$\lambda_{red,z}$	0,225	---	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	27649,3	---	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3
$N_{cr,z}$	81272,0	---	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	135,2	80,1	357,0	458,3	458,3	458,3	458,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,6%	---	38,6%	49,7%	49,7%	49,7%	49,7%
EAE 35.3 (2)	10,4%	---	34,5%	47,1%	47,1%	47,1%	47,1%
$k_{yy}$	0,814	---	0,704	0,702	0,702	0,702	0,702
$k_{zz}$	0,770	---	0,712	0,694	0,694	0,694	0,694
$k_{yz}$	0,462	---	0,427	0,417	0,417	0,417	0,417
$k_{zy}$	0,489	---	0,423	0,421	0,421	0,421	0,421
$cm_{ly}$	0,809	---	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
$cm_{lz}$	0,769	---	0,711	0,694	0,694	0,694	0,694
$cm_{ly}$	0,769	---	0,711	0,694	0,694	0,694	0,694
$N_{Ed}$	151,4	---	124,6	61,6	61,6	61,6	61,6
$M_{Ed,y}$	0,3	---	50,9	84,5	84,5	84,5	84,5
$M_{Ed,z}$	67,6	---	178,5	229,2	229,2	229,2	229,2

## PILAR 10 ( HEB-300 ) I/Ib:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,22; 0,39 ) B(0,700;0,700)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-109,8	-0,1	46,9	(46,9)	176,6	(176,6)	40,1	9,6	37,8%
2	Mx	5(1)	0	-96,2	-0,1	90,6	(90,6)	250,0	(250,0)	60,2	18,8	65,8%
3	My	13(1)	0	-78,1	-0,1	90,6	(90,6)	244,7	(244,7)	59,4	18,9	64,7%
4	Mz	7(1)	0	-96,2	-0,1	78,0	(78,0)	253,2	(253,2)	60,9	16,0	61,0%
5	V	5(1)	0	-96,2	-0,1	90,6	(90,6)	250,0	(250,0)	60,2	18,8	65,8%
6	Sm	5(1)	0	-96,2	-0,1	90,6	(90,6)	250,0	(250,0)	60,2	18,8	65,8%

APROVECHAMIENTO 0,66 ( 65,8%)

Sustituye al Visado al Visto de 420,00 € en 17/10/2021. VISADO Nº: 114631. Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358. Cod. Verif.: SERR-8Y8UEH



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-65,5	-0,0	0,3	(0,3)	-11,4	(-11,4)	-3,8	0,1	3,0%
1	Tr	10(1)	362	0,2	-0,0	18,1	(72,9)	20,7	(72,8)	8,7	15,1	8,1%
2	Mx	9(1)	0	-3,5	0,0	84,0	(84,0)	23,7	(23,7)	9,3	17,5	37,1%
3	My	5(1)	0	-33,1	0,0	84,1	(84,1)	18,3	(18,3)	7,5	17,5	37,1%
4	Mz	10(1)	0	-3,2	-0,0	72,9	(72,9)	72,8	(72,8)	20,1	15,1	34,2%
5	V	10(1)	0	-3,2	-0,0	72,9	(72,9)	72,8	(72,8)	20,1	15,1	34,2%
6	Sm	9(1)	0	-3,5	0,0	84,0	(84,0)	23,7	(23,7)	9,3	17,5	37,1%

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 37,1%)


#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,7%	0,0%	0,1%	0,8%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	1,2%	1,3%	1,0%	2,8%	2,8%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,9%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	8,0%	36,8%	36,9%	32,0%	32,0%	36,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,3%	4,2%	4,8%	3,7%	14,9%	14,9%	4,8%
T <sub>Rd</sub>	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	8,1%	37,1%	37,1%	34,2%	34,2%	37,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	717,1	717,1	717,1	717,1	717,1	717,1	717,1
T + V <sub>y</sub>	0,5%	1,2%	1,3%	1,0%	2,8%	2,8%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1723,7	1723,6	1723,5	1723,5	1723,6	1723,6	1723,7
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,9%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,7%	---	0,1%	0,8%	0,1%	0,1%	0,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,385	---	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
λ <sub>red,z</sub>	0,225	---	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	27649,3	---	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3
N <sub>cr,z</sub>	81272,0	---	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	22,8	41,4	47,3	36,6	145,6	145,6	47,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,0%	---	19,3%	19,6%	24,1%	24,1%	19,3%
EAE 35.3 (2)	2,5%	---	28,1%	28,6%	28,8%	28,8%	28,1%
k <sub>yy</sub>	0,730	---	0,698	0,699	0,700	0,700	0,698
k <sub>zz</sub>	0,521	---	0,783	0,859	0,714	0,714	0,783
k <sub>yz</sub>	0,313	---	0,470	0,516	0,428	0,428	0,470
k <sub>zy</sub>	0,438	---	0,419	0,420	0,420	0,420	0,419
cm <sub>ly</sub>	0,728	---	0,698	0,698	0,700	0,700	0,698
cm <sub>z</sub>	0,521	---	0,783	0,859	0,714	0,714	0,783

Página 241 de 357

Verificación de la estructura de la planta de embotellado de agua mineral y fabricación de envases de plástico.

Verificación de la estructura de la planta de embotellado de agua mineral y fabricación de envases de plástico.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,521	---	0,783	0,859	0,714	0,714	0,783
$N_{Ed}$	65,5	---	3,5	33,1	3,2	3,2	3,5
$M_{Ed,y}$	0,3	---	84,0	84,1	72,9	72,9	84,0
$M_{Ed,z}$	-11,4	---	23,7	18,3	72,8	72,8	23,7

## PILAR 12 ( HEB-300 ) I/Ib:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,22; 0,39 ) B(0,700;0,700)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-102,5	-0,0	0,1	(0,2)	-51,5	(-51,5)	-18,3	-0,0	10,5%
2	Mx	9(1)	0	-14,2	0,0	87,4	(87,4)	150,2	(150,2)	32,2	18,4	47,8%
3	My	13(1)	0	-42,5	0,0	87,5	(87,5)	133,1	(133,1)	26,1	18,4	45,8%
4	Mz	9(1)	0	-14,2	0,0	87,4	(87,4)	150,2	(150,2)	32,2	18,4	47,8%
5	V	9(1)	0	-14,2	0,0	87,4	(87,4)	150,2	(150,2)	32,2	18,4	47,8%
6	Sm	9(1)	0	-14,2	0,0	87,4	(87,4)	150,2	(150,2)	32,2	18,4	47,8%

APROVECHAMIENTO 0,48 ( 47,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	2,6%	---	0,4%	1,1%	0,4%	0,4%	0,4%
$V_{c,Rd,y}$	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,6%	---	4,5%	3,6%	4,5%	4,5%	4,5%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	---	38,4%	38,4%	38,4%	38,4%	38,4%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	10,5%	---	30,7%	27,2%	30,7%	30,7%	30,7%
$T_{Rd}$	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,2%	---	47,8%	45,8%	47,8%	47,8%	47,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	717,2	---	716,7	716,7	716,7	716,7	716,7
T + V <sub>y</sub>	2,6%	---	4,5%	3,6%	4,5%	4,5%	4,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1723,8	---	1722,6	1722,6	1722,6	1722,6	1722,6
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	2,6%	---	0,4%	1,1%	0,4%	0,4%	0,4%
$\lambda_{red,y}$	0,385	---	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
$\lambda_{red,z}$	0,225	---	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	27649,3	---	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	81272,0	---	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	103,1	---	300,3	266,1	300,3	300,3	300,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	7,8%	---	37,5%	36,6%	37,5%	37,5%	37,5%
EAE 35.3 (2)	5,8%	---	39,7%	39,5%	39,7%	39,7%	39,7%
k <sub>yy</sub>	0,889	---	0,695	0,696	0,695	0,695	0,695
k <sub>zz</sub>	0,486	---	0,690	0,716	0,690	0,690	0,690
k <sub>yz</sub>	0,292	---	0,414	0,430	0,414	0,414	0,414
k <sub>zy</sub>	0,533	---	0,417	0,418	0,417	0,417	0,417
cm <sub>ly</sub>	0,885	---	0,695	0,695	0,695	0,695	0,695
cm <sub>lz</sub>	0,486	---	0,690	0,716	0,690	0,690	0,690
cm <sub>LT</sub>	0,486	---	0,690	0,716	0,690	0,690	0,690
N <sub>Ed</sub>	102,5	---	14,2	42,5	14,2	14,2	14,2
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	87,4	87,5	87,4	87,4	87,4
M <sub>Ed,z</sub>	-51,5	---	150,2	133,1	150,2	150,2	150,2

**PILAR 14 ( HEA-220 ) I/Ib:617cm/617cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,68 Lambda( 0,54; 0,77 ) B(0,695;0,595)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-237,1	-0,0	-11,0	(-11,0)	72,9	(72,9)	28,8	-9,8	57,8%
2	Mx	9(1)	0	-207,3	-0,0	-11,8	(-11,8)	72,9	(72,9)	28,8	-10,2	55,4%
3	My	9(1)	0	-207,3	-0,0	-11,8	(-11,8)	72,9	(72,9)	28,8	-10,2	55,4%
4	Mz	1(1)	0	-218,9	-0,0	-11,6	(-11,6)	72,9	(72,9)	28,8	-10,1	56,3%
5	V	9(1)	0	-207,3	-0,0	-11,8	(-11,8)	72,9	(72,9)	28,8	-10,2	55,4%
6	Sm	5(1)	0	-237,1	-0,0	-11,0	(-11,0)	72,9	(72,9)	28,8	-9,8	57,8%

APROVECHAMIENTO 0,58 ( 57,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	14,1%	---	12,3%	12,3%	13,0%	12,3%	14,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	9,2%	---	9,2%	9,2%	9,2%	9,2%	9,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,3%	---	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	15,6%	---	16,6%	16,6%	16,4%	16,6%	15,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	48,9%	---	48,9%	48,9%	49,0%	48,9%	48,9%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M	40,5%	---	40,6%	40,6%	40,7%	40,6%	40,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,2	---	312,1	312,1	312,1	312,1	312,2
T + V <sub>y</sub>	9,2%	---	9,2%	9,2%	9,2%	9,2%	9,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	730,9	---	730,9	730,9	730,9	730,9	730,9
T + V <sub>z</sub>	1,3%	---	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1150,1	---	1150,1	1150,1	1150,1	1150,1	1150,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	20,6%	---	18,0%	18,0%	19,0%	18,0%	20,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,767	---	0,767	0,767	0,767	0,767	0,767
λ <sub>red,z</sub>	0,539	---	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539
χ <sub>y</sub>	0,683	---	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	3006,1	---	3006,1	3006,1	3006,1	3006,1	3006,1
N <sub>cr,z</sub>	6095,7	---	6095,7	6095,7	6095,7	6095,7	6095,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	145,7	---	145,7	145,7	145,8	145,7	145,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	57,8%	---	55,4%	55,4%	56,3%	55,4%	57,8%
EAE 35.3 (2)	57,8%	---	54,5%	54,5%	55,7%	54,5%	57,8%
k <sub>yy</sub>	1,100	---	0,997	0,997	1,024	0,997	1,100
k <sub>zz</sub>	0,683	---	0,678	0,678	0,679	0,678	0,683
k <sub>yz</sub>	0,410	---	0,407	0,407	0,407	0,407	0,410
k <sub>zy</sub>	0,660	---	0,598	0,598	0,614	0,598	0,660
cm <sub>y</sub>	0,972	---	0,894	0,894	0,913	0,894	0,972
cm <sub>z</sub>	0,652	---	0,651	0,651	0,650	0,651	0,652
cm <sub>LT</sub>	0,652	---	0,651	0,651	0,650	0,651	0,652
N <sub>Ed</sub>	237,1	---	207,3	207,3	218,9	207,3	237,1
M <sub>Ed,y</sub>	-11,0	---	-11,8	-11,8	-11,6	-11,8	-11,0
M <sub>Ed,z</sub>	72,9	---	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9

## PILAR 16 ( HEB-300 ) I/lb:399cm/399cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,89 Lambda( 0,25; 0,42) B(0,700;0,695)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-193,9	0,0	0,2	(0,8)	-4,8	(-4,8)	-0,6	-0,2	5,9
1	Tr	9(1)	399	274,1	-0,2	5,7	(-13,7)	41,2	(343,5)	52,2	-4,9	8,4
2	Mx	9(1)	0	270,4	-0,2	-13,7	(-13,7)	343,5	(343,5)	99,3	-4,9	70,2
3	My	1(1)	0	239,6	-0,2	-13,8	(-13,8)	342,9	(342,9)	99,3	-5,0	70,0
4	Mz	9(1)	0	270,4	-0,2	-13,7	(-13,7)	343,5	(343,5)	99,3	-4,9	70,2
5	V	9(1)	0	270,4	-0,2	-13,7	(-13,7)	343,5	(343,5)	99,3	-4,9	70,2
6	Sm	9(1)	0	270,4	-0,2	-13,7	(-13,7)	343,5	(343,5)	99,3	-4,9	70,2

APROVECHAMIENTO 0,70 ( 70,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	5,0%	7,0%	6,9%	6,1%	6,9%	6,9%	6,9%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	7,3%	13,9%	13,8%	13,9%	13,9%	13,9%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	2,5%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,0%	8,4%	70,2%	70,0%	70,2%	70,2%	70,2%
$T_{Rd}$	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,1%	3,2%	55,3%	55,1%	55,3%	55,3%	55,3%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	717,2	714,0	714,0	714,0	714,0	714,0	714,0
$T + V_y$	0,1%	7,3%	13,9%	13,9%	13,9%	13,9%	13,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1723,7	1716,1	1716,1	1716,1	1716,1	1716,1	1716,1
$T + V_z$	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	5,0%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	0,422	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,247	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	23060,8	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	66942,7	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	9,5	82,4	687,0	685,7	687,0	687,0	687,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,9%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	5,7%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,691	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,799	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,480	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,415	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,683	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,797	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,797	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	193,9	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,2	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	-4,8	---	---	---	---	---	---

## PILAR 18 ( HEB-300 ) I/Ib:617cm/617cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,76 Lambda( 0,38; 0,64 ) B(0,699;0,682)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-183,8	0,0	-0,5	(0,6)	9,8	(9,8)	1,0	-0,2	6,3%
1	Tr	10(1)	617	166,4	-0,1	1,1	(-5,0)	57,2	(124,9)	11,0	-1,0	11,7%
2	Mx	9(1)	0	160,3	-0,1	-5,3	(-5,3)	137,9	(137,9)	12,1	-1,0	28,2%
3	My	5(1)	0	75,2	-0,1	-5,6	(-5,6)	142,5	(142,5)	12,6	-1,1	29,1%
4	Mz	5(1)	0	75,2	-0,1	-5,6	(-5,6)	142,5	(142,5)	12,6	-1,1	29,1%

Sustituya al Visado Nº 114431 Fecha: 18/02/2021 Colegiado Nº 3358 Cod. Verif. SERR-8Y8EUG  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## PILAR 19 ( HEB-300 ) I/Ib:399cm/399cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,89 Lambda( 0,25; 0,42) B(0,695;0,692)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-47,8	0,0	0,8	(0,8)	-5,3	(7,3)	-3,1	0,4	1,9%
1	Tr	10(1)	399	170,8	-0,1	0,1	(-7,2)	-0,6	(40,2)	-1,6	-1,8	4,4%
2	Mx	10(1)	0	167,2	-0,1	-7,2	(-7,2)	40,2	(40,2)	22,1	-1,8	8,2%
3	My	9(1)	0	147,0	-0,1	-16,1	(-16,1)	37,6	(37,6)	21,2	-9,6	7,7%
4	Mz	10(1)	0	167,2	-0,1	-7,2	(-7,2)	40,2	(40,2)	22,1	-1,8	8,2%
5	V	9(1)	0	147,0	-0,1	-16,1	(-16,1)	37,6	(37,6)	21,2	-9,6	7,7%
6	Sm	10(1)	0	167,2	-0,1	-7,2	(-7,2)	40,2	(40,2)	22,1	-1,8	8,2%

APROVECHAMIENTO 0,08 ( 8,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	1,2%	4,4%	4,3%	3,8%	4,3%	3,8%	4,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	0,2%	3,1%	3,0%	3,1%	3,0%	3,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,6%	0,1%	0,6%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	0,1%	3,2%	7,1%	3,2%	7,1%	3,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,1%	0,1%	8,2%	7,7%	8,2%	7,7%	8,2%
T <sub>Rd</sub>	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	0,1%	3,8%	7,7%	3,8%	7,7%	3,8%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	717,1	715,1	715,1	715,2	715,1	715,2	715,1
T + V <sub>y</sub>	0,4%	0,2%	3,1%	3,0%	3,1%	3,0%	3,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1723,7	1718,8	1718,8	1718,9	1718,8	1718,9	1718,8
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,6%	0,1%	0,6%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,2%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,419	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,246	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	23308,6	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	67885,5	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	10,5	1,3	80,4	75,1	80,4	75,1	80,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,9%	---	---	---	---	---	---





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	14,1%	---	7,2%	8,3%	12,4%	11,9%	11,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,423	---	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423
λ <sub>red,z</sub>	0,246	---	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	22895,2	---	22895,2	22895,2	22895,2	22895,2	22895,2
N <sub>cr,z</sub>	67824,2	---	67824,2	67824,2	67824,2	67824,2	67824,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	50,7	---	82,4	77,9	83,1	78,3	78,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	17,5%	---	12,9%	15,3%	18,1%	19,0%	19,0%
EAE 35.3 (2)	16,7%	---	11,5%	15,1%	16,7%	18,8%	18,8%
k <sub>yy</sub>	0,520	---	0,571	0,674	0,553	0,681	0,681
k <sub>zz</sub>	0,566	---	0,576	0,577	0,574	0,576	0,576
k <sub>yz</sub>	0,340	---	0,346	0,346	0,344	0,346	0,346
k <sub>zy</sub>	0,312	---	0,343	0,405	0,332	0,409	0,409
cm <sub>y</sub>	0,502	---	0,561	0,661	0,537	0,662	0,662
cm <sub>z</sub>	0,563	---	0,575	0,575	0,570	0,573	0,573
cm <sub>LT</sub>	0,563	---	0,575	0,575	0,570	0,573	0,573
N <sub>Ed</sub>	549,8	---	282,0	323,0	484,9	465,5	465,5
M <sub>Ed,y</sub>	-3,7	---	-5,4	-13,8	-5,7	-13,8	-13,8
M <sub>Ed,z</sub>	25,3	---	41,2	39,0	41,6	39,1	39,1

PILAR 23 ( HEB-300 ) I/Ib:1196cm/1196cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,40 Lambda( 0,74; 1,27) B(0,700;0,700)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-346,9	0,0	-1,6	(-1,6)	27,5	(27,5)	2,3	-0,1	24,8
3	My	5(1)	0	-233,7	0,0	-2,6	(-2,6)	22,6	(22,6)	1,9	-0,2	17,4
4	Mz	6(1)	0	-346,9	0,0	-1,6	(-1,6)	27,5	(27,5)	2,3	-0,1	24,8
5	V	6(1)	0	-346,9	0,0	-1,6	(-1,6)	27,5	(27,5)	2,3	-0,1	24,8
6	Sm	6(1)	0	-346,9	0,0	-1,6	(-1,6)	27,5	(27,5)	2,3	-0,1	24,8

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	---	1	1	1	1
Alma clase	1	---	---	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	8,9%	---	---	6,0%	8,9%	8,9%	8,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	---	---	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	---	1,1%	0,7%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	---	---	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,6%	---	---	4,6%	5,6%	5,6%	5,6%
T <sub>Rd</sub>	14,7	---	---	14,7	14,7	14,7	14,7



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,0%	---	---	1,4%	1,0%	1,0%	1,0%
N + M + V	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
T + $V_y$	0,3%	---	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
T + $V_z$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1564,8	---	---	1564,8	1564,8	1564,8	1564,8
$F_x / N_{b,Rd}$	22,2%	---	---	14,9%	22,2%	22,2%	22,2%
$\lambda_{red,y}$	1,272	---	---	1,272	1,272	1,272	1,272
$\lambda_{red,z}$	0,742	---	---	0,742	0,742	0,742	0,742
$\chi_y$	0,401	---	---	0,401	0,401	0,401	0,401
$\chi_z$	0,759	---	---	1,000	0,759	0,759	0,759
$N_{cr,y}$	2533,0	---	---	2533,0	2533,0	2533,0	2533,0
$N_{cr,z}$	7445,5	---	---	7445,5	7445,5	7445,5	7445,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	---	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	55,0	---	---	45,1	55,0	55,0	55,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,6%	---	---	9,3%	15,6%	15,6%	15,6%
EAE 35.3 (2)	24,8%	---	---	17,4%	24,8%	24,8%	24,8%
$k_{yy}$	0,698	---	---	0,650	0,698	0,698	0,698
$k_{zz}$	0,638	---	---	0,619	0,638	0,638	0,638
$k_{yz}$	0,383	---	---	0,372	0,383	0,383	0,383
$k_{zy}$	0,419	---	---	0,390	0,419	0,419	0,419
$cm_y$	0,600	---	---	0,600	0,600	0,600	0,600
$cm_z$	0,600	---	---	0,600	0,600	0,600	0,600
$cm_{LT}$	0,600	---	---	0,600	0,600	0,600	0,600
$N_{Ed}$	346,9	---	---	233,7	346,9	346,9	346,9
$M_{Ed,y}$	-1,6	---	---	-2,6	-1,6	-1,6	-1,6
$M_{Ed,z}$	27,5	---	---	22,6	27,5	27,5	27,5

## PILAR 25 ( HEB-300 ) I/Ib:399cm/399cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,88 Lambda( 0,25; 0,42) B(0,700;0,700)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-489,4	0,1	-6,3	(-6,3)	196,0	(196,0)	58,2	-2,3	40,0%
2	Mx	10(1)	0	-269,4	0,2	-4,5	(-4,5)	415,6	(415,6)	105,3	-0,8	84,9%
3	My	9(1)	0	-301,4	0,2	-10,6	(-10,6)	340,9	(340,9)	98,6	-4,0	69,6%
4	Mz	10(1)	0	-269,4	0,2	-4,5	(-4,5)	415,6	(415,6)	105,3	-0,8	84,9%
5	V	10(1)	0	-269,4	0,2	-4,5	(-4,5)	415,6	(415,6)	105,3	-0,8	84,9%
6	Sm	10(1)	0	-269,4	0,2	-4,5	(-4,5)	415,6	(415,6)	105,3	-0,8	84,9%

APROVECHAMIENTO 0,85 ( 84,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	12,5%	---	6,9%	7,7%	6,9%	6,9%	6,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	8,1%	---	14,7%	13,7%	14,7%	14,7%	14,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,8%	---	2,0%	4,7%	2,0%	2,0%	2,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	40,0%	---	84,9%	69,6%	84,9%	84,9%	84,9%
T <sub>Rd</sub>	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	1,5%	1,1%	1,5%	1,5%	1,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	19,1%	---	74,1%	53,1%	74,1%	74,1%	74,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	715,5	---	712,8	714,0	712,8	712,8	712,8
T + V <sub>y</sub>	8,1%	---	14,8%	13,8%	14,8%	14,8%	14,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1719,6	---	1713,4	1716,2	1713,4	1713,4	1713,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	12,5%	---	6,9%	7,7%	6,9%	6,9%	6,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,424	---	0,424	0,424	0,424	0,424	0,424
λ <sub>red,z</sub>	0,248	---	0,248	0,248	0,248	0,248	0,248
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	22759,1	---	22759,1	22759,1	22759,1	22759,1	22759,1
N <sub>cr,z</sub>	66897,9	---	66897,9	66897,9	66897,9	66897,9	66897,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	391,9	---	831,2	681,7	831,2	831,2	831,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	39,1%	---	66,3%	54,2%	66,3%	66,3%	66,3%
EAE 35.3 (2)	29,3%	---	43,4%	36,9%	43,4%	43,4%	43,4%
k <sub>yy</sub>	0,441	---	0,731	0,413	0,731	0,731	0,731
k <sub>zz</sub>	0,645	---	0,689	0,651	0,689	0,689	0,689
k <sub>yz</sub>	0,387	---	0,413	0,391	0,413	0,413	0,413
k <sub>zy</sub>	0,265	---	0,438	0,248	0,438	0,438	0,438
cm <sub>ty</sub>	0,428	---	0,718	0,406	0,718	0,718	0,718
cm <sub>tz</sub>	0,641	---	0,687	0,649	0,687	0,687	0,687
cm <sub>LT</sub>	0,641	---	0,687	0,649	0,687	0,687	0,687
N <sub>Ed</sub>	489,4	---	269,4	301,4	269,4	269,4	269,4
M <sub>Ed,y</sub>	-6,3	---	-4,5	-10,6	-4,5	-4,5	-4,5
M <sub>Ed,z</sub>	196,0	---	415,6	340,9	415,6	415,6	415,6

**PILAR 27 ( HEB-300 ) I/lb:617cm/617cm**

Acero estructural S275


Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,76 Lambda( 0,38; 0,64 ) B(0,696;0,678)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-430,8	0,1	3,4	(3,4)	-93,8	(-93,8)	-8,2	0,8	26,7%
2	Mx	5(1)	0	-408,1	0,1	5,4	(5,4)	-144,3	(-144,3)	-12,6	1,2	34,7%
3	My	1(1)	0	-306,7	0,1	5,4	(5,4)	-140,1	(-140,1)	-12,2	1,3	31,3%
4	Mz	7(1)	0	-405,7	0,1	5,4	(5,4)	-350,1	(-350,1)	-73,9	1,2	71,5%
5	V	7(1)	0	-405,7	0,1	5,4	(5,4)	-350,1	(-350,1)	-73,9	1,2	71,5%
6	Sm	7(1)	0	-405,7	0,1	5,4	(5,4)	-350,1	(-350,1)	-73,9	1,2	71,5%

APROVECHAMIENTO 0,72 ( 71,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	11,0%	---	10,5%	7,9%	10,4%	10,4%	10,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	1,8%	1,7%	10,3%	10,3%	10,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,5%	---	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	19,2%	---	29,5%	28,6%	71,5%	71,5%	71,5%
T <sub>Rd</sub>	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,7%	0,7%	0,5%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	5,2%	---	11,1%	10,6%	53,5%	53,5%	53,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	715,9	---	715,2	715,3	715,8	715,8	715,8
T + V <sub>y</sub>	1,2%	---	1,8%	1,7%	10,3%	10,3%	10,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1720,7	---	1719,1	1719,3	1720,5	1720,5	1720,5
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2982,5	---	2982,5	3905,0	2982,5	2982,5	2982,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	14,4%	---	13,7%	7,9%	13,6%	13,6%	13,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,636	---	0,636	0,636	0,636	0,636	0,636
λ <sub>red,z</sub>	0,381	---	0,381	0,381	0,381	0,381	0,381
χ <sub>y</sub>	0,764	---	0,764	1,000	0,764	0,764	0,764
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	10131,9	---	10131,9	10131,9	10131,9	10131,9	10131,9
N <sub>cr,z</sub>	28276,7	---	28276,7	28276,7	28276,7	28276,7	28276,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	187,7	---	288,5	280,2	700,3	700,3	700,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,7%	---	34,7%	31,3%	57,6%	57,6%	57,6%
EAE 35.3 (2)	24,3%	---	28,9%	22,6%	42,7%	42,7%	42,7%
k <sub>yy</sub>	0,430	---	0,461	0,449	0,459	0,459	0,459
k <sub>zz</sub>	0,799	---	0,799	0,796	0,652	0,652	0,652
k <sub>yz</sub>	0,479	---	0,479	0,477	0,391	0,391	0,391
k <sub>zy</sub>	0,258	---	0,277	0,270	0,276	0,276	0,276
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	0,431	0,427	0,429	0,429	0,429
cm <sub>lz</sub>	0,783	---	0,784	0,785	0,640	0,640	0,640
cm <sub>LT</sub>	0,783	---	0,784	0,785	0,640	0,640	0,640
N <sub>Ed</sub>	430,8	---	408,1	306,7	405,7	405,7	405,7
M <sub>Ed,y</sub>	3,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	4,3	24,2	116,6	133,1	189,8	189,8	189,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	6,0%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	6,0%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,420	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,645	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,387	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,252	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,400	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,635	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,635	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	77,2	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,7	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	2,2	---	---	---	---	---	---

PILAR 30 ( HEB-300 ) I/Ib:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,22; 0,39 ) B(0,700;0,700)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-72,5	-0,0	76,0	(76,0)	216,1	(216,1)	56,8	15,6	52,8%
2	Mx	9(1)	0	-22,9	0,0	76,7	(76,7)	262,5	(262,5)	79,2	15,7	62,4%
3	My	7(1)	0	-56,4	0,0	122,7	(122,7)	292,9	(292,9)	83,9	25,2	89,6%
4	Mz	5(1)	0	-54,6	0,0	78,6	(78,6)	293,9	(293,9)	84,2	16,1	70,5%
5	V	7(1)	0	-56,4	0,0	122,7	(122,7)	292,9	(292,9)	83,9	25,2	89,6%
6	Sm	7(1)	0	-56,4	0,0	122,7	(122,7)	292,9	(292,9)	83,9	25,2	89,6%

APROVECHAMIENTO 0,90 ( 89,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{Rd}$	1,9%	---	0,6%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
$V_{c,Rd,y}$	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	7,9%	---	11,0%	11,7%	11,7%	11,7%	11,7%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,9%	---	0,9%	1,5%	0,9%	1,5%	1,5%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	33,3%	---	33,7%	53,8%	34,5%	53,8%	53,8%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	44,2%	---	53,6%	59,8%	60,0%	59,8%	59,8%
$T_{Rd}$	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	52,8%	---	62,4%	89,6%	70,5%	89,6%	89,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{pl,T,Rd,y}$	717,2	---	716,6	716,8	716,8	716,8	716,8
$T + V_y$	7,9%	---	11,1%	11,7%	11,8%	11,7%	11,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1723,8	---	1722,3	1722,8	1722,8	1722,8	1722,8
$T + V_z$	0,9%	---	0,9%	1,5%	0,9%	1,5%	1,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	1,9%	---	0,6%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
$\lambda_{red,y}$	0,385	---	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
$\lambda_{red,z}$	0,225	---	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	27649,3	---	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3
$N_{cr,z}$	81272,0	---	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	432,2	---	525,1	585,9	587,8	585,9	585,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	46,5%	---	50,3%	64,5%	56,4%	64,5%	64,5%
EAE 35.3 (2)	43,7%	---	45,6%	63,5%	50,0%	63,5%	63,5%
$k_{yy}$	0,705	---	0,704	0,704	0,704	0,704	0,704
$k_{zz}$	0,691	---	0,662	0,674	0,674	0,674	0,674
$k_{yz}$	0,415	---	0,397	0,404	0,404	0,404	0,404
$k_{zy}$	0,423	---	0,422	0,423	0,423	0,423	0,423
$cm_y$	0,703	---	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703
$cm_z$	0,691	---	0,662	0,673	0,673	0,673	0,673
$cm_{LT}$	0,691	---	0,662	0,673	0,673	0,673	0,673
$N_{Ed}$	72,5	---	22,9	56,4	54,6	56,4	56,4
$M_{Ed,y}$	76,0	---	76,7	122,7	78,6	122,7	122,7
$M_{Ed,z}$	216,1	---	262,5	292,9	293,9	292,9	292,9

### PILAR 31 ( HEB-300 ) I/Ib:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,22; 0,39 ) B(0,700;0,700)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-103,3	-0,0	3,9	(3,9)	-64,3	(-64,3)	-9,9	0,8	13,6
2	Mx	3(1)	0	-103,3	-0,0	3,9	(3,9)	-64,3	(-64,3)	-9,9	0,8	13,6
3	My	7(1)	0	-72,1	-0,0	121,2	(121,2)	198,7	(198,7)	70,0	24,7	69,6
4	Mz	9(1)	0	-25,7	0,0	75,5	(75,5)	231,5	(231,5)	75,3	15,4	55,5
5	V	10(1)	0	-24,7	0,0	119,3	(119,3)	229,1	(229,1)	74,7	24,3	74,3
6	Sm	10(1)	0	-24,7	0,0	119,3	(119,3)	229,1	(229,1)	74,7	24,3	74,3

APROVECHAMIENTO 0,74 ( 74,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{Rd}$	2,6%	---	2,6%	1,8%	0,7%	0,6%	0,6%
$V_{c,Rd,y}$	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,4%	---	1,4%	9,8%	10,5%	10,4%	10,4%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	1,4%	0,9%	1,4%	1,4%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,7%	---	1,7%	53,2%	33,1%	52,4%	52,4%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	13,1%	---	13,1%	40,6%	47,3%	46,8%	46,8%
$T_{Rd}$	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	3,4%	---	3,4%	69,6%	55,5%	74,3%	74,3%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	716,6	---	716,6	717,1	717,0	717,1	717,1
$T + V_y$	1,4%	---	1,4%	9,8%	10,5%	10,4%	10,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1722,4	---	1722,4	1723,5	1723,4	1723,5	1723,5
$T + V_z$	0,0%	---	0,0%	1,4%	0,9%	1,4%	1,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	2,6%	---	2,6%	1,8%	0,7%	0,6%	0,6%
$\lambda_{red,y}$	0,385	---	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
$\lambda_{red,z}$	0,225	---	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	27649,3	---	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3
$N_{cr,z}$	81272,0	---	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	128,7	---	128,7	397,4	463,1	458,1	458,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	13,6%	---	13,6%	49,6%	45,0%	52,8%	52,8%
EAE 35.3 (2)	10,0%	---	10,0%	54,6%	42,3%	55,6%	55,6%
$k_{yy}$	0,706	---	0,706	0,707	0,706	0,706	0,706
$k_{zz}$	0,778	---	0,778	0,620	0,641	0,641	0,641
$k_{yz}$	0,467	---	0,467	0,372	0,385	0,384	0,384
$k_{zy}$	0,424	---	0,424	0,424	0,424	0,424	0,424
$cm_{ly}$	0,703	---	0,703	0,705	0,705	0,705	0,705
$cm_{lz}$	0,777	---	0,777	0,620	0,641	0,641	0,641
$cm_{LT}$	0,777	---	0,777	0,620	0,641	0,641	0,641
$N_{Ed}$	103,3	---	103,3	72,1	25,7	24,7	24,7
$M_{Ed,y}$	3,9	---	3,9	121,2	75,5	119,3	119,3
$M_{Ed,z}$	-64,3	---	-64,3	198,7	231,5	229,1	229,1

### PILAR 33 ( HEB-300 ) I/Ib:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,22; 0,39 ) B(0,700;0,700)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-71,1	-0,0	3,7	(3,7)	-1,8	(-1,8)	-0,0	0,7	3,2%
2	Mx	5(1)	0	-51,5	-0,1	76,7	(76,7)	290,2	(290,2)	85,2	15,6	68,8%
3	My	7(1)	0	-50,9	-0,1	121,1	(121,1)	288,0	(288,0)	84,7	24,7	87,7%
4	Mz	9(1)	0	-19,1	-0,1	74,9	(74,9)	291,0	(291,0)	85,2	15,2	68,2%
5	V	15(1)	0	-37,1	-0,1	120,7	(120,7)	288,4	(288,4)	84,7	24,6	87,7%
6	Sm	7(1)	0	-50,9	-0,1	121,1	(121,1)	288,0	(288,0)	84,7	24,7	87,7%

APROVECHAMIENTO 0,88 ( 87,7%)

Sustituye al Visado al Vicerrectorado de Investigación y Desarrollo del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias  
VISADO Nº: 144631 Fecha: 18/02/2021 Colegiado Nº: 3358 - Cod. Verif.: SERR-8Y8EUEH

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

# ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{Rd}$	1,8%	---	1,3%	1,3%	0,5%	0,9%	1,3%
$V_{c,Rd,y}$	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,0%	---	11,9%	11,8%	11,9%	11,8%	11,8%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,9%	1,4%	0,9%	1,4%	1,4%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,6%	---	33,6%	53,1%	32,9%	53,0%	53,1%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,4%	---	59,3%	58,8%	59,4%	58,9%	58,8%
$T_{Rd}$	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,6%	---	68,8%	87,7%	68,2%	87,7%	87,7%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	717,2	---	715,8	715,8	715,8	715,8	715,8
$T + V_y$	0,0%	---	11,9%	11,8%	11,9%	11,8%	11,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1723,7	---	1720,4	1720,5	1720,4	1720,5	1720,5
$T + V_z$	0,0%	---	0,9%	1,4%	0,9%	1,4%	1,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	1,8%	---	1,3%	1,3%	0,5%	0,9%	1,3%
$\lambda_{red,y}$	0,385	---	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
$\lambda_{red,z}$	0,225	---	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	27649,3	---	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3	27649,3
$N_{cr,z}$	81272,0	---	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0	81272,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	3,7	---	580,4	575,9	582,0	576,9	575,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,9%	---	55,0%	62,9%	54,0%	62,5%	62,9%
EAE 35.3 (2)	3,2%	---	48,8%	62,3%	47,4%	61,8%	62,3%
$k_{yy}$	0,718	---	0,708	0,707	0,706	0,706	0,707
$k_{zz}$	0,988	---	0,664	0,664	0,665	0,664	0,664
$k_{yz}$	0,593	---	0,399	0,398	0,399	0,399	0,398
$k_{zy}$	0,431	---	0,425	0,424	0,424	0,424	0,424
$cm_y$	0,715	---	0,706	0,705	0,706	0,705	0,705
$cm_z$	0,988	---	0,664	0,664	0,665	0,664	0,664
$cm_{LT}$	0,988	---	0,664	0,664	0,665	0,664	0,664
$N_{Ed}$	71,1	---	51,5	50,9	19,1	37,1	50,9
$M_{Ed,y}$	3,7	---	76,7	121,1	74,9	120,7	121,1
$M_{Ed,z}$	-1,8	---	290,2	288,0	291,0	288,4	288,0

## PILAR 35 ( HEA-220 ) I/Ib:617cm/617cm

Acero estructural S275


Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,65 Lambda( 0,53; 0,81) B(0,684;0,631)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-61,3	-0,0	0,6	(-1,0)	2,4	(2,4)	0,4	0,3	4,9%
1	Tr	9(1)	617	168,2	-0,0	-14,2	(-17,5)	-4,8	(46,1)	8,2	14,7	20,2%
2	Mx	7(1)	0	130,4	-0,0	-17,2	(-17,2)	86,9	(86,9)	25,1	-15,6	58,4%
3	My	9(1)	0	165,7	-0,0	-17,5	(-17,5)	46,1	(46,1)	8,2	-15,8	34,2%
4	Mz	7(1)	0	130,4	-0,0	-17,2	(-17,2)	86,9	(86,9)	25,1	-15,6	58,4%
5	V	7(1)	0	130,4	-0,0	-17,2	(-17,2)	86,9	(86,9)	25,1	-15,6	58,4%
6	Sm	7(1)	0	130,4	-0,0	-17,2	(-17,2)	86,9	(86,9)	25,1	-15,6	58,4%


APROVECHAMIENTO 0,58 ( 58,4%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,6%	10,0%	7,7%	9,8%	7,7%	7,7%	7,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	2,6%	8,0%	2,6%	8,0%	8,0%	8,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	2,0%	2,1%	2,2%	2,1%	2,1%	2,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,8%	20,1%	24,2%	24,6%	24,2%	24,2%	24,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,6%	3,2%	58,4%	30,9%	58,4%	58,4%	58,4%
T <sub>Rd</sub>	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,3%	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	20,2%	58,3%	34,2%	58,3%	58,3%	58,3%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,5	312,1	312,0	312,1	312,0	312,0	312,0
T + V <sub>y</sub>	0,1%	2,6%	8,0%	2,6%	8,0%	8,0%	8,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,8	730,9	730,7	730,9	730,7	730,7	730,7
T + V <sub>z</sub>	0,0%	2,0%	2,1%	2,2%	2,1%	2,1%	2,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,6%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,813	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,530	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	2675,7	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	6302,3	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,8	9,6	173,8	92,2	173,8	173,8	173,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,9%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	4,8%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,415	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,558	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,335	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,249	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,551	---	---	---	---	---	---

Pág. 238 de 357

¡Sustituya al Visado! - 14/05/2021 - Colección de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,551	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	61,3	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,6	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	2,4	---	---	---	---	---	---

## PILAR 44 ( HEA-220 ) I/Ib:255cm/255cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,82 Lambda( 0,32; 0,53 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-44,5	0,0	11,3	(-11,6)	30,1	(30,1)	21,4	9,0	20,2%
2	Mx	4(1)	0	-44,5	0,0	12,9	(-13,9)	30,3	(30,3)	21,3	10,5	22,3%
3	My	1(1)	255	-23,8	0,0	-23,5	(-23,5)	-19,1	(46,4)	17,8	17,5	34,8%
4	Mz	5(1)	0	-35,6	0,0	21,3	(-23,4)	47,4	(47,4)	34,0	17,5	40,2%
5	V	5(1)	0	-35,6	0,0	21,3	(-23,4)	47,4	(47,4)	34,0	17,5	40,2%
6	Sm	5(1)	0	-35,6	0,0	21,3	(-23,4)	47,4	(47,4)	34,0	17,5	40,2%

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 40,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{t,Rd}$	2,6%	---	2,6%	1,4%	2,1%	2,1%	2,1%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	6,8%	---	6,8%	5,7%	10,9%	10,9%	10,9%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,2%	---	1,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	16,0%	---	18,2%	33,1%	30,0%	30,0%	30,0%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	20,2%	---	20,3%	12,8%	31,8%	31,8%	31,8%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,7%	---	0,7%	0,5%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	20,0%	---	22,3%	34,8%	40,2%	40,2%	40,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,7	---	311,7	311,9	311,7	311,7	311,7
T + $V_y$	6,9%	---	6,8%	5,7%	10,9%	10,9%	10,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	729,8	---	729,8	730,3	729,8	729,8	729,8
T + $V_z$	1,2%	---	1,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	2,6%	---	2,6%	1,4%	2,1%	2,1%	2,1%
$\lambda_{red,y}$	0,533	---	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533
$\lambda_{red,z}$	0,320	---	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	6231,4	---	6231,4	6231,4	6231,4	6231,4	6231,4



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	17243,9	---	17243,9	17243,9	17243,9	17243,9	17243,9
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	60,3	---	60,5	38,2	94,8	94,8	94,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,5%	---	16,4%	23,0%	24,0%	24,0%	24,0%
EAE 35.3 (2)	14,6%	---	16,0%	22,9%	23,8%	23,8%	23,8%
k <sub>yy</sub>	0,405	---	0,405	0,403	0,404	0,404	0,404
k <sub>zz</sub>	0,437	---	0,442	0,436	0,438	0,438	0,438
k <sub>yz</sub>	0,262	---	0,265	0,262	0,263	0,263	0,263
k <sub>zy</sub>	0,243	---	0,243	0,242	0,242	0,242	0,242
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>lz</sub>	0,436	---	0,440	0,435	0,437	0,437	0,437
cm <sub>LT</sub>	0,436	---	0,440	0,435	0,437	0,437	0,437
N <sub>Ed</sub>	44,5	---	44,5	23,8	35,6	35,6	35,6
M <sub>Ed,y</sub>	11,3	---	12,9	-23,5	21,3	21,3	21,3
M <sub>Ed,z</sub>	30,1	---	30,3	-19,1	47,4	47,4	47,4

**PILAR 45 ( HEA-220 ) I/Ib:255cm/255cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,82 Lambda( 0,32; 0,53 ) λ(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-145,8	0,0	0,1	(0,1)	28,6	(28,6)	10,8	0,0	20,7%
1	Tr	10(1)	255	13,6	0,0	-19,6	(-19,6)	-21,4	(40,0)	16,3	14,9	29,7%
2	Mx	4(1)	0	-119,0	0,0	12,8	(-14,1)	49,7	(49,7)	28,9	10,5	33,4%
3	My	9(1)	255	12,8	0,0	-23,5	(-23,5)	-21,6	(40,5)	16,5	17,5	35,3%
4	Mz	5(1)	0	-56,0	0,0	21,1	(-23,5)	54,0	(54,0)	37,3	17,5	43,0%
5	V	5(1)	0	-56,0	0,0	21,1	(-23,5)	54,0	(54,0)	37,3	17,5	43,0%
6	Sm	5(1)	0	-56,0	0,0	21,1	(-23,5)	54,0	(54,0)	37,3	17,5	43,0%

APROVECHAMIENTO 0,43 ( 43,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	8,7%	0,8%	7,1%	0,8%	3,3%	3,3%	3,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,5%	5,2%	9,2%	5,3%	11,9%	11,9%	11,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	2,0%	1,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	27,7%	18,0%	33,2%	29,8%	29,8%	29,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	19,2%	14,4%	33,4%	14,5%	36,2%	36,2%	36,2%
T <sub>Rd</sub>	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	3,9%	29,7%	29,2%	35,3%	43,0%	43,0%	43,0%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,3	312,5	312,3	312,4	312,3	312,3	312,3
$T + V_y$	3,5%	5,2%	9,3%	5,3%	11,9%	11,9%	11,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,3	731,7	731,2	731,6	731,3	731,3	731,3
$T + V_z$	0,0%	2,0%	1,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	8,7%	---	7,1%	---	3,3%	3,3%	3,3%
$\lambda_{red,y}$	0,533	---	0,533	---	0,533	0,533	0,533
$\lambda_{red,z}$	0,320	---	0,320	---	0,320	0,320	0,320
$\chi_y$	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	6231,4	---	6231,4	---	6231,4	6231,4	6231,4
$N_{cr,z}$	17243,9	---	17243,9	---	17243,9	17243,9	17243,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	57,2	42,8	99,4	43,2	107,9	107,9	107,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	20,7%	---	28,9%	---	27,6%	27,6%	27,6%
EAE 35.3 (2)	16,0%	---	25,4%	---	26,5%	26,5%	26,5%
$k_{yy}$	0,772	---	0,413	---	0,406	0,406	0,406
$k_{zz}$	0,621	---	0,508	---	0,446	0,446	0,446
$k_{yz}$	0,373	---	0,305	---	0,267	0,267	0,267
$k_{zy}$	0,463	---	0,248	---	0,244	0,244	0,244
$cm_y$	0,742	---	0,400	---	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,615	---	0,504	---	0,444	0,444	0,444
$cm_{LT}$	0,615	---	0,504	---	0,444	0,444	0,444
$N_{Ed}$	145,8	---	119,0	---	56,0	56,0	56,0
$M_{Ed,y}$	0,1	---	12,8	---	21,1	21,1	21,1
$M_{Ed,z}$	28,6	---	49,7	---	54,0	54,0	54,0

## PILAR 46 ( HEB-300 ) I/Ib:255cm/255cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,90 Lambda( 0,23; 0,39) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-104,1	-0,1	12,2	(12,2)	55,8	(55,8)	26,7	9,6	11,4
2	Mx	5(1)	0	-90,6	-0,1	22,4	(-25,6)	72,4	(72,4)	37,9	18,8	14,8
3	My	9(1)	255	-48,0	-0,1	-25,9	(-25,9)	-6,6	(63,2)	19,5	18,9	11,4
4	Mz	7(1)	0	-90,6	-0,1	20,0	(-20,9)	73,2	(73,2)	38,6	16,0	14,9
5	V	5(1)	0	-90,6	-0,1	22,4	(-25,6)	72,4	(72,4)	37,9	18,8	14,8
6	Sm	7(1)	0	-90,6	-0,1	20,0	(-20,9)	73,2	(73,2)	38,6	16,0	14,9

APROVECHAMIENTO 0,15 ( 14,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{Rd}$	2,7%	---	2,3%	1,2%	2,3%	2,3%	2,3%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	3,7%	---	5,3%	2,7%	5,4%	5,3%	5,4%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,6%	---	1,1%	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	5,4%	---	9,8%	11,4%	8,8%	9,8%	8,8%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	11,4%	---	14,8%	1,3%	14,9%	14,8%	14,9%
$T_{Rd}$	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,5%	---	0,7%	0,5%	0,5%	0,7%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	6,7%	---	12,0%	11,4%	11,0%	12,0%	11,0%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	715,6	---	715,1	715,7	715,8	715,1	715,8
$T + V_y$	3,7%	---	5,3%	2,7%	5,4%	5,3%	5,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1720,0	---	1718,8	1720,1	1720,4	1718,8	1720,4
$T + V_z$	0,6%	---	1,1%	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	2,7%	---	2,3%	1,2%	2,3%	2,3%	2,3%
$\lambda_{red,y}$	0,388	---	0,388	0,388	0,388	0,388	0,388
$\lambda_{red,z}$	0,226	---	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	27293,8	---	27293,8	27293,8	27293,8	27293,8	27293,8
$N_{cr,z}$	80227,3	---	80227,3	80227,3	80227,3	80227,3	80227,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	111,6	---	144,8	13,1	146,3	144,8	146,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	10,8%	---	13,6%	11,2%	13,1%	13,6%	13,1%
EAE 35.3 (2)	8,9%	---	12,0%	10,1%	11,1%	12,0%	11,1%
$k_{yy}$	0,402	---	0,402	0,401	0,402	0,402	0,401
$k_{zz}$	0,598	---	0,577	0,559	0,571	0,577	0,571
$k_{yz}$	0,359	---	0,346	0,335	0,343	0,346	0,343
$k_{zy}$	0,241	---	0,241	0,241	0,241	0,241	0,241
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,598	---	0,576	0,558	0,571	0,576	0,571
$cm_{LT}$	0,598	---	0,576	0,558	0,571	0,576	0,571
$N_{Ed}$	104,1	---	90,6	48,0	90,6	90,6	90,6
$M_{Ed,y}$	12,2	---	22,4	-25,9	20,0	22,4	20,0
$M_{Ed,z}$	55,8	---	72,4	-6,6	73,2	72,4	73,2

PILAR 47 ( HEA-220 ) I/lb:255cm/255cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,30; 0,53) B(0,944;0,991)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-59,9	-0,0	0,1	(0,1)	2,2	(11,9)	-3,8	0,1	9,0%
1	Tr	10(1)	255	1,2	-0,0	-20,4	(-20,4)	8,8	(20,7)	0,7	15,1	29,2%
2	Mx	9(1)	0	-0,2	0,0	20,6	(-24,0)	10,8	(26,5)	-2,2	17,5	29,7%
3	My	1(1)	255	-10,0	0,0	-24,0	(-24,0)	28,2	(28,2)	-10,7	17,5	37,4%
4	Mz	5(1)	255	-25,8	0,0	-24,0	(-24,0)	32,1	(32,1)	-12,0	17,5	38,5%


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
5	V	5(1)	255	-25,8	0,0	-24,0	(-24,0)	32,1	(32,1)	-12,0	17,5	38,5%
6	Sm	5(1)	255	-25,8	0,0	-24,0	(-24,0)	32,1	(32,1)	-12,0	17,5	38,5%

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 38,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	3,6%	0,1%	0,0%	0,6%	1,5%	1,5%	1,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	0,2%	0,7%	3,4%	3,8%	3,8%	3,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	2,1%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	28,8%	29,1%	33,9%	33,8%	33,8%	33,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,5%	5,9%	7,3%	18,9%	21,6%	21,6%	21,6%
T <sub>Rd</sub>	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	29,2%	29,7%	37,4%	38,5%	38,5%	38,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,5	312,4	312,3	312,3	312,4	312,4	312,4
T + V <sub>y</sub>	1,2%	0,2%	0,7%	3,4%	3,8%	3,8%	3,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,6	731,6	731,3	731,4	731,4	731,4	731,4
T + V <sub>z</sub>	0,0%	2,1%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,6%	---	0,0%	0,6%	1,5%	1,5%	1,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,528	---	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528
λ <sub>red,z</sub>	0,302	---	0,302	0,302	0,302	0,302	0,302
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	6344,7	---	6344,7	6344,7	6344,7	6344,7	6344,7
N <sub>cr,z</sub>	19343,8	---	19343,8	19343,8	19343,8	19343,8	19343,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,5	17,6	21,6	56,4	64,2	64,2	64,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	9,0%	---	21,7%	23,1%	25,9%	25,9%	25,9%
EAE 35.3 (2)	6,9%	---	21,7%	22,8%	24,9%	24,9%	24,9%
k <sub>yy</sub>	0,408	---	0,400	0,401	0,403	0,403	0,403
k <sub>zz</sub>	0,678	---	0,763	0,758	0,749	0,749	0,749
k <sub>yz</sub>	0,407	---	0,458	0,455	0,449	0,449	0,449
k <sub>zy</sub>	0,245	---	0,240	0,241	0,242	0,242	0,242
cm <sub>y</sub>	0,402	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,676	---	0,763	0,758	0,748	0,748	0,748
cm <sub>LT</sub>	0,676	---	0,763	0,758	0,748	0,748	0,748
N <sub>Ed</sub>	59,9	---	0,2	10,0	25,8	25,8	25,8
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	20,6	-24,0	-24,0	-24,0	-24,0
M <sub>Ed,z</sub>	2,2	---	10,8	28,2	32,1	32,1	32,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## PILAR 48 ( HEA-240 ) I/Ib:255cm/255cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,23; 0,48) B(0,795;0,987)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-96,9	-0,0	0,2	(0,2)	14,7	(61,4)	-18,3	-0,0	26,9%
2	Mx	9(1)	0	-10,9	0,0	20,7	(-26,3)	33,7	(-48,4)	32,2	18,4	25,5%
3	My	9(1)	255	-9,7	0,0	-26,3	(-26,3)	-48,4	(-48,4)	32,2	18,4	34,7%
4	Mz	3(1)	255	-94,9	-0,0	0,2	(0,2)	61,4	(61,4)	-18,3	-0,0	31,5%
5	V	9(1)	0	-10,9	0,0	20,7	(-26,3)	33,7	(-48,4)	32,2	18,4	25,5%
6	Sm	9(1)	255	-9,7	0,0	-26,3	(-26,3)	-48,4	(-48,4)	32,2	18,4	34,7%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 34,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Ed</sub>	4,8%	---	0,5%	0,5%	4,7%	0,5%	0,5%
V <sub>Ed</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>Ed</sub>	4,8%	---	8,5%	8,5%	4,8%	8,5%	8,5%
V <sub>c</sub>	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c</sub>	0,0%	---	2,1%	2,1%	0,0%	2,1%	2,1%
M <sub>Ed</sub>	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>Ed</sub>	0,2%	---	22,5%	28,5%	0,3%	22,5%	28,5%
M <sub>c</sub>	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c</sub>	7,5%	---	17,3%	24,8%	31,5%	17,3%	24,8%
T <sub>Ed</sub>	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Ed</sub>	0,0%	---	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	---	25,5%	34,7%	10,2%	25,5%	34,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl</sub>	380,7	---	380,0	380,0	380,7	380,0	380,0
T + V <sub>y</sub>	4,8%	---	8,5%	8,5%	4,8%	8,5%	8,5%
V <sub>pl</sub>	870,9	---	869,3	869,3	870,9	869,3	869,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	2,1%	2,1%	0,0%	2,1%	2,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b</sub>	4,8%	---	0,5%	0,5%	4,7%	0,5%	0,5%
λ <sub>red</sub>	0,483	---	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483
λ <sub>red</sub>	0,232	---	0,232	0,232	0,232	0,232	0,232
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr</sub>	9060,8	---	9060,8	9060,8	9060,8	9060,8	9060,8
N <sub>cr</sub>	39105,8	---	39105,8	39105,8	39105,8	39105,8	39105,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	29,4	---	67,4	96,7	122,7	67,4	96,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,9%	---	17,3%	17,3%	26,8%	17,3%	17,3%
EAE 35.3 (2)	18,2%	---	17,9%	17,9%	18,1%	17,9%	17,9%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
K <sub>yy</sub>	0,949	---	0,401	0,401	0,948	0,401	0,401
K <sub>zz</sub>	0,697	---	0,400	0,400	0,697	0,400	0,400
K <sub>yz</sub>	0,418	---	0,240	0,240	0,418	0,240	0,240
K <sub>zy</sub>	0,569	---	0,240	0,240	0,569	0,240	0,240
c <sub>my</sub>	0,932	---	0,400	0,400	0,932	0,400	0,400
c <sub>mz</sub>	0,696	---	0,400	0,400	0,696	0,400	0,400
c <sub>MLT</sub>	0,696	---	0,400	0,400	0,696	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	96,9	---	10,9	9,7	94,9	10,9	9,7
M <sub>Ed,y</sub>	0,2	---	20,7	-26,3	0,2	20,7	-26,3
M <sub>Ed,z</sub>	14,7	---	33,7	-48,4	61,4	33,7	-48,4

## PILAR 49 ( HEA-240 ) I/Ib:255cm/255cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,29; 0,49) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-66,9	-0,0	19,5	(-20,3)	49,1	(49,1)	35,4	15,6	27,5%
2	Mx	9(1)	0	-19,6	0,0	19,7	(-20,4)	40,8	(40,8)	43,3	15,7	25,8%
3	My	7(1)	255	-48,7	0,0	-32,7	(-32,7)	-37,4	(53,7)	23,2	25,2	39,2%
4	Mz	5(1)	0	-49,0	0,0	20,2	(-20,9)	53,9	(53,9)	48,4	16,1	29,5%
5	V	7(1)	0	-50,8	0,0	31,5	(-32,7)	53,7	(53,7)	48,3	25,2	41,8%
6	Sm	7(1)	0	-50,8	0,0	31,5	(-32,7)	53,7	(53,7)	48,3	25,2	41,8%

APROVECHAMIENTO 0,42 ( 41,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,3%	---	1,0%	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	9,3%	---	11,4%	6,1%	12,7%	12,7%	12,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,8%	---	1,8%	2,9%	1,9%	2,9%	2,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	21,2%	---	21,4%	35,5%	21,9%	34,2%	34,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	25,2%	---	20,9%	19,2%	27,6%	27,6%	27,6%
T <sub>Rd</sub>	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,6%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	27,5%	---	25,8%	39,2%	29,5%	41,8%	41,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	380,7	---	379,8	380,1	380,1	380,1	380,1
T + V <sub>y</sub>	9,3%	---	11,4%	6,1%	12,7%	12,7%	12,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	870,9	---	868,8	869,6	869,5	869,6	869,6
T + V <sub>z</sub>	1,8%	---		2,9%	1,9%	2,9%	2,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{b,Rd}$	3,3%	---	1,0%	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%
$\lambda_{red,y}$	0,489	---	0,489	0,489	0,489	0,489	0,489
$\lambda_{red,z}$	0,292	---	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	8826,0	---	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0
$N_{cr,z}$	24743,9	---	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	98,2	---	81,5	74,7	107,7	107,5	107,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	19,3%	---	14,7%	22,1%	19,0%	22,2%	22,2%
EAE 35.3 (2)	18,6%	---	14,9%	23,4%	18,3%	23,5%	23,5%
$k_{yy}$	0,405	---	0,401	0,404	0,404	0,404	0,404
$k_{zz}$	0,422	---	0,400	0,401	0,401	0,401	0,401
$k_{yz}$	0,253	---	0,240	0,241	0,241	0,241	0,241
$k_{zy}$	0,243	---	0,241	0,242	0,242	0,242	0,242
$c_{m,y}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m,z}$	0,420	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m,LT}$	0,420	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	66,9	---	19,6	48,7	49,0	50,8	50,8
$M_{Ed,y}$	19,5	---	19,7	-32,7	20,2	31,5	31,5
$M_{Ed,z}$	49,1	---	40,8	-37,4	53,9	53,7	53,7

## PILAR 50 ( HEA-240 ) I/Ib:255cm/255cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,29; 0,49 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-97,7	-0,0	1,0	(-1,0)	-28,5	(-28,5)	-9,9	0,8	14,6
2	Mx	3(1)	0	-97,7	-0,0	1,0	(-1,0)	-28,5	(-28,5)	-9,9	0,8	14,6
3	My	7(1)	0	-66,5	-0,0	31,8	(31,8)	9,7	(-46,0)	34,4	24,7	34,8
4	Mz	5(1)	255	-65,5	-0,0	-19,8	(20,4)	-46,0	(-46,0)	9,5	15,7	27,0
5	V	10(1)	0	-21,3	0,0	31,4	(31,4)	23,2	(-44,4)	39,1	24,3	35,5
6	Sm	7(1)	255	-64,5	-0,0	-31,1	(31,8)	-46,0	(-46,0)	9,3	24,7	39,3

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 39,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$N_{c,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$F_x / N_{Rd}$	4,9%	---	4,9%	3,3%	3,3%	1,1%	3,2%
$V_{c,Rd,y}$	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,6%	---	2,6%	9,0%	2,5%	10,3%	2,4%
$V_{c,Rd,z}$	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,1%	2,8%	1,8%	2,8%	2,8%
$M_{c,Rd,y}$	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,1%	---	1,1%	34,5%	21,5%	34,0%	33,8%
$M_{c,Rd,z}$	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
$M_z / M_{c,Rd,z}$	14,6%	---	14,6%	5,0%	23,6%	11,9%	23,6%
$T_{Rd}$	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	0,6%	---	0,6%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,2%	---	3,2%	34,8%	27,0%	35,5%	39,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	379,9	---	379,9	380,6	380,6	380,5	380,6
T + $V_y$	2,6%	---	2,6%	9,0%	2,5%	10,3%	2,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	869,0	---	869,0	870,5	870,6	870,5	870,5
T + $V_z$	0,1%	---	0,1%	2,8%	1,8%	2,8%	2,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$F_x / N_{b,Rd}$	4,9%	---	4,9%	3,3%	3,3%	1,1%	3,2%
$\lambda_{red,y}$	0,489	---	0,489	0,489	0,489	0,489	0,489
$\lambda_{red,z}$	0,292	---	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	8826,0	---	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0
$N_{cr,z}$	24743,9	---	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	57,1	---	57,1	19,5	92,1	46,4	91,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,6%	---	14,6%	23,9%	20,7%	18,4%	23,8%
EAE 35.3 (2)	11,0%	---	11,0%	24,6%	19,4%	20,2%	24,5%
$k_{yy}$	0,407	---	0,407	0,405	0,405	0,402	0,405
$k_{zz}$	0,649	---	0,649	0,517	0,511	0,400	0,517
$k_{yz}$	0,390	---	0,390	0,310	0,307	0,240	0,310
$k_{zy}$	0,244	---	0,244	0,243	0,243	0,241	0,243
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,647	---	0,647	0,515	0,509	0,400	0,515
$cm_{LT}$	0,647	---	0,647	0,515	0,509	0,400	0,515
$N_{Ed}$	97,7	---	97,7	66,5	65,5	21,3	64,5
$M_{Ed,y}$	1,0	---	1,0	31,8	-19,8	31,4	-31,4
$M_{Ed,z}$	-28,5	---	-28,5	9,7	-46,0	23,2	-46,0

**PILAR 51 ( HEA-240 ) I/Ib:255cm/255cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,29; 0,49) &(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-62,1	0,0	1,0	(-1,1)	-6,3	(-6,3)	-3,0	0,8	5,1%
2	Mx	5(1)	0	-44,2	0,0	20,3	(20,3)	66,8	(66,8)	55,5	15,7	34,2%
3	My	7(1)	0	-43,6	0,0	31,8	(31,8)	66,1	(66,1)	55,1	24,7	46,0%
4	Mz	9(1)	0	-15,5	0,0	19,8	(19,8)	69,7	(69,7)	56,9	15,3	35,8%
5	V	10(1)	0	-15,0	0,0	31,3	(31,3)	69,1	(69,1)	56,5	24,3	46,5%
6	Sm	10(1)	0	-15,0	0,0	31,3	(31,3)	69,1	(69,1)	56,5	24,3	46,5%

APROVECHAMIENTO 0,47 ( 46,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,1%	---	2,2%	2,2%	0,8%	0,7%	0,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,8%	---	14,6%	14,5%	14,9%	14,8%	14,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	1,8%	2,8%	1,8%	2,8%	2,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	22,0%	34,5%	21,5%	34,0%	34,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,2%	---	34,2%	33,9%	35,8%	35,4%	35,4%
T <sub>Rd</sub>	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	0,9%	0,9%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,2%	---	33,8%	46,0%	34,3%	46,5%	46,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	379,9	---	379,3	379,3	379,7	379,7	379,7
T + V <sub>y</sub>	0,8%	---	14,6%	14,5%	15,0%	14,9%	14,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	869,1	---	867,7	867,7	868,6	868,6	868,6
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	1,8%	2,8%	1,8%	2,8%	2,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,1%	---	2,2%	2,2%	0,8%	0,7%	0,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,489	---	0,489	0,489	0,489	0,489	0,489
λ <sub>red,z</sub>	0,292	---	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	8826,0	---	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0
N <sub>cr,z</sub>	24743,9	---	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	12,7	---	133,5	132,2	139,5	138,1	138,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,1%	---	21,3%	24,1%	20,3%	23,1%	23,1%
EAE 35.3 (2)	4,6%	---	19,3%	24,2%	18,0%	22,9%	22,9%
k <sub>yy</sub>	0,405	---	0,403	0,403	0,401	0,401	0,401
k <sub>zz</sub>	0,523	---	0,401	0,401	0,400	0,400	0,400
k <sub>yz</sub>	0,314	---	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
k <sub>zy</sub>	0,243	---	0,242	0,242	0,241	0,241	0,241
cm <sub>ty</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>tz</sub>	0,522	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,522	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	62,1	---	44,2	43,6	15,5	15,0	15,0
M <sub>Ed,y</sub>	1,0	---	20,3	31,8	19,8	31,3	31,3
M <sub>Ed,z</sub>	-6,3	---	66,8	66,1	69,7	69,1	69,1

## PILAR 52 ( HEA-240 ) I/lb:255cm/255cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,29; 0,49) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$N_{c,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$F_x / N_{t,Rd}$	3,3%	---	2,3%	2,3%	2,2%	1,7%	2,3%
$V_{c,Rd,y}$	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,0%	---	13,0%	12,9%	6,3%	12,9%	12,9%
$V_{c,Rd,z}$	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	1,8%	2,8%	1,8%	2,8%	2,8%
$M_{c,Rd,y}$	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,2%	---	22,1%	34,6%	21,0%	34,4%	34,6%
$M_{c,Rd,z}$	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,9%	---	23,8%	23,5%	24,3%	23,7%	23,5%
$T_{Rd}$	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,2%	---	27,8%	40,1%	26,9%	40,0%	40,1%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	380,7	---	378,6	378,7	378,6	378,7	378,6
$T + V_y$	0,0%	---	13,1%	13,0%	6,4%	13,0%	13,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	870,9	---	866,1	866,2	866,1	866,2	866,1
$T + V_z$	0,1%	---	1,8%	2,8%	1,8%	2,8%	2,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$F_x / N_{b,Rd}$	3,3%	---	2,3%	2,3%	2,2%	1,7%	2,3%
$\lambda_{red,y}$	0,489	---	0,489	0,489	0,489	0,489	0,489
$\lambda_{red,z}$	0,292	---	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	8826,0	---	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0	8826,0
$N_{cr,z}$	24743,9	---	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9	24743,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	3,6	---	92,9	91,7	94,7	92,3	91,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,4%	---	17,4%	20,3%	17,3%	19,7%	20,3%
EAE 35.3 (2)	4,3%	---	17,0%	22,0%	16,9%	21,3%	22,0%
$k_{yy}$	0,405	---	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403
$k_{zz}$	0,994	---	0,401	0,401	0,401	0,401	0,401
$k_{yz}$	0,596	---	0,241	0,240	0,240	0,240	0,240
$k_{zy}$	0,243	---	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,991	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,991	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	65,5	---	45,9	45,3	43,9	33,8	45,9
$M_{Ed,y}$	1,1	---	20,3	31,8	-19,3	31,7	31,8





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	4,8	86,3	68,8	87,3	99,8	68,8	99,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,3%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	5,2%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,679	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,780	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,468	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,407	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,677	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,780	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,780	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	186,5	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,6	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	2,4	---	---	---	---	---	---

PILAR 56 ( HEB-300 ) I/Ib:398cm/398cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,35; 0,59 ) B(0,985;0,975)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-12,5	0,0	0,9	(0,9)	1,9	(-5,9)	2,0	0,4	1,0%
1	Tr	15(1)	398	75,9	-0,1	1,3	(1,3)	-4,2	(-13,3)	-10,4	-0,6	1,9%
2	Mx	9(1)	0	59,2	-0,1	-4,4	(-4,4)	-0,5	(-10,6)	10,9	-7,1	1,9%
3	My	9(1)	0	59,2	-0,1	-4,4	(-4,4)	-0,5	(-10,6)	10,9	-7,1	1,9%
4	Mz	3(1)	398	1,2	0,0	-0,7	(1,1)	-19,5	(-19,5)	6,6	0,4	4,0%
5	V	5(1)	0	57,9	-0,1	-4,0	(-4,0)	2,7	(-13,9)	14,0	-6,9	2,0%
6	Sm	3(1)	398	1,2	0,0	-0,7	(1,1)	-19,5	(-19,5)	6,6	0,4	4,0%

APROVECHAMIENTO 0,04 ( 4,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	
Alma clase	1	0	0	0	1	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{t,Rd}$	0,3%	1,9%	1,5%	1,5%	0,0%	1,5%	0,0%
$V_{c,Rd,y}$	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	1,4%	1,5%	1,5%	0,9%	2,0%	0,9%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%	0,4%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,4%	0,6%	1,9%	1,9%	0,3%	1,7%	0,3%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,4%	0,8%	0,1%	0,1%	4,0%	0,6%	4,0%
$T_{Rd}$	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	0,6%	1,9%	1,9%	0,5%	1,8%	0,5%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	717,2	714,5	714,4	714,4	717,1	714,4	717,1
T + V <sub>y</sub>	0,3%	1,5%	1,5%	1,5%	0,9%	2,0%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1723,7	1717,2	1717,0	1717,0	1723,5	1717,2	1723,5
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%	0,4%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,3%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,590	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,348	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	11775,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	33949,2	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,8	8,3	1,1	1,1	38,9	5,4	38,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,0%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	0,8%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,401	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,470	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,282	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,240	---	---	---	---	---	---
c <sub>my</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
c <sub>mz</sub>	0,470	---	---	---	---	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,470	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	12,5	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,9	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	1,9	---	---	---	---	---	---

PILAR 61 ( HEB-300 ) I/Ib:398cm/398cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,35; 0,60 ) B(0,986;0,994)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-460,1	0,1	-1,6	(-1,6)	-2,4	(9,3)	4,2	-0,7	15,9%
2	Mx	10(1)	0	-168,9	0,2	-2,1	(-2,1)	-3,0	(11,1)	8,3	-0,9	5,7%
3	My	5(1)	0	-349,8	0,1	-5,5	(-5,5)	-2,4	(11,5)	8,3	-7,3	11,5%
4	Mz	7(1)	398	-353,4	0,2	1,7	(-2,3)	12,5	(12,5)	-15,8	-1,0	10,6%
5	V	7(1)	398	-353,4	0,2	1,7	(-2,3)	12,5	(12,5)	-15,8	-1,0	10,6%
6	Sm	4(1)	0	-454,2	0,1	-3,5	(-3,5)	-1,8	(8,7)	4,4	-4,4	16,5%

APROVECHAMIENTO 0,17 ( 16,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	11,8%	---	4,3%	9,0%	9,1%	9,1%	11,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	---	1,2%	1,2%	2,2%	2,2%	0,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,1%	0,4%	0,1%	0,1%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,7%	---	0,9%	2,4%	0,7%	0,7%	1,5%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,6%	0,5%	2,6%	2,6%	0,4%
$T_{Rd}$	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,7%	---	1,2%	0,9%	1,2%	1,2%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,7%	---	0,9%	2,4%	0,8%	0,8%	1,5%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	715,2	---	713,7	714,6	713,7	713,7	715,7
$T + V_y$	0,6%	---	1,2%	1,2%	2,2%	2,2%	0,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1719,0	---	1715,3	1717,6	1715,5	1715,5	1720,3
$T + V_z$	0,0%	---	0,1%	0,4%	0,1%	0,1%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3064,1	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3064,1
$F_x / N_{b,Rd}$	15,0%	---	4,3%	9,0%	9,1%	9,1%	14,8%
$\lambda_{red,y}$	0,601	---	0,601	0,601	0,601	0,601	0,601
$\lambda_{red,z}$	0,348	---	0,348	0,348	0,348	0,348	0,348
$\chi_y$	0,785	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,785
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	11343,9	---	11343,9	11343,9	11343,9	11343,9	11343,9
$N_{cr,z}$	33885,5	---	33885,5	33885,5	33885,5	33885,5	33885,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	4,8	---	6,1	4,7	25,0	25,0	3,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	12,9%	---	5,7%	11,3%	10,6%	10,6%	13,3%
EAE 35.3 (2)	15,9%	---	5,4%	11,5%	10,2%	10,2%	16,5%
$k_{yy}$	0,428	---	0,410	0,744	0,422	0,422	0,744
$k_{zz}$	0,506	---	0,494	0,525	0,500	0,500	0,525
$k_{yz}$	0,303	---	0,296	0,315	0,300	0,300	0,315
$k_{zy}$	0,257	---	0,246	0,446	0,253	0,253	0,446
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,706	0,400	0,400	0,706
$cm_z$	0,497	---	0,491	0,518	0,494	0,494	0,518
$cm_{LT}$	0,497	---	0,491	0,518	0,494	0,494	0,518
$N_{Ed}$	460,1	---	168,9	349,8	353,4	353,4	454,1
$M_{Ed,y}$	-1,6	---	-2,1	-5,5	1,7	1,7	-3,1
$M_{Ed,z}$	-2,4	---	-3,0	-2,4	12,5	12,5	-1,1

## PILAR 62 ( HEB-300 ) I/Ib:218cm/218cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,19; 0,33 ) B(0,998;0,993)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-482,2	-0,3	-3,6	(5,0)	-21,3	(27,4)	-30,1	-4,0	15,1%
2	Mx	5(1)	0	-458,9	-0,5	-5,4	(9,1)	-40,9	(42,6)	-51,2	-6,6	16,2%
3	My	13(1)	218	-410,4	-0,5	9,5	(9,5)	42,2	(42,2)	-25,5	-6,7	15,0%
4	Mz	10(1)	0	-265,2	-0,5	1,3	(-1,7)	-92,6	(-92,6)	-58,2	1,4	18,9%
5	V	7(1)	0	-426,8	-0,5	0,9	(-2,2)	-90,1	(-90,1)	-57,7	1,4	21,6%
6	Sm	7(1)	0	-426,8	-0,5	0,9	(-2,2)	-90,1	(-90,1)	-57,7	1,4	21,6%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,22 ( 21,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	12,3%	---	11,8%	10,5%	6,8%	10,9%	10,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	4,2%	---	7,1%	3,6%	8,1%	8,0%	8,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,4%	0,4%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,6%	---	2,4%	4,2%	0,6%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	4,3%	---	8,4%	8,6%	18,9%	18,4%	18,4%
T <sub>Rd</sub>	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,2%	---	3,4%	3,3%	3,1%	3,2%	3,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,8%	---	3,1%	4,9%	4,2%	3,8%	3,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	711,0	---	707,5	707,6	708,1	707,8	707,8
T + V <sub>y</sub>	4,2%	---	7,2%	3,6%	8,2%	8,2%	8,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1708,8	---	1700,5	1700,7	1702,1	1701,3	1701,3
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,4%	0,4%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	12,3%	---	11,8%	10,5%	6,8%	10,9%	10,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,329	---	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329
λ <sub>red,z</sub>	0,193	---	0,193	0,193	0,193	0,193	0,193
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	37854,3	---	37854,3	37854,3	37854,3	37854,3	37854,3
N <sub>cr,z</sub>	110123,0	---	110123,0	110123,0	110123,0	110123,0	110123,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	42,5	---	81,8	84,4	185,3	180,2	180,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,1%	---	16,2%	15,0%	17,8%	21,6%	21,6%
EAE 35.3 (2)	14,6%	---	15,4%	14,3%	13,6%	17,6%	17,6%
k <sub>yy</sub>	0,403	---	0,403	0,402	0,402	0,428	0,428
k <sub>zz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,574	0,566	0,566
k <sub>yz</sub>	0,240	---	0,240	0,240	0,344	0,340	0,340
k <sub>zy</sub>	0,242	---	0,242	0,241	0,241	0,257	0,257
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,425	0,425
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,574	0,567	0,567
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,574	0,567	0,567
N <sub>Ed</sub>	482,2	---	458,9	410,4	265,2	426,8	426,8
M <sub>Ed,y</sub>	-3,6	---	-5,4	9,5	1,3	0,9	0,9
M <sub>Ed,z</sub>	-21,3	---	-40,9	42,2	-92,6	-90,1	-90,1


**PILAR 63 ( HEB-220 ) I/lb:120cm/120cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,11; 0,27 ) B(0,885;0,992)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-84,2	0,0	-3,9	(-3,9)	-81,8	(-81,8)	36,6	3,7	40,9%
2	Mx	9(1)	0	-39,0	0,0	-6,0	(-6,0)	-56,8	(-56,8)	29,2	5,6	29,1%
3	My	7(1)	120	-66,7	0,0	-22,9	(-22,9)	115,4	(115,4)	27,8	-10,2	37,9%
4	Mz	5(1)	120	-70,0	0,0	-13,1	(-13,1)	129,4	(129,4)	39,3	-5,8	36,1%
5	V	5(1)	4	-71,6	0,0	-6,4	(-6,4)	-83,8	(-83,8)	39,3	5,8	45,4%
6	Sm	7(1)	4	-68,3	0,0	-11,1	(-11,1)	-83,2	(-83,2)	27,8	10,2	48,6%

APROVECHAMIENTO 0,49 ( 48,6%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	3713,3	3713,3	2729,0	2729,0
N <sub>c,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	3713,3	3713,3	2729,0	2729,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,5%	---	1,6%	1,8%	1,9%	2,6%	2,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	422,2	---	422,2	518,6	518,6	295,3	295,3
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	8,7%	---	6,9%	5,4%	7,6%	13,3%	9,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1064,5	---	1064,5	1370,3	1370,3	1172,2	1172,2
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,5%	0,7%	0,4%	0,5%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	103,2	---	103,2	118,3	118,3	86,7	86,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,8%	---	5,8%	19,4%	11,0%	7,4%	12,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	216,6	---	216,6	437,8	437,8	201,5	201,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	37,8%	---	26,2%	26,4%	29,6%	41,6%	41,3%
T <sub>Rd</sub>	7,2	---	7,2	11,3	11,3	7,4	7,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,4%	0,0%	0,3%	0,4%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	18,1%	---	12,7%	26,3%	19,8%	24,7%	29,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	421,8	---	421,5	518,5	518,0	294,9	295,3
T + V <sub>y</sub>	8,7%	---	6,9%	5,4%	7,6%	13,3%	9,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1063,5	---	1062,8	1370,0	1368,9	1170,4	1171,8
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,5%	0,7%	0,4%	0,5%	0,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2383,3	---	2383,3	3713,3	3713,3	2729,0	2729,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,5%	---	1,6%	1,8%	1,9%	2,6%	2,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,268	---	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
λ <sub>red,z</sub>	0,112	---	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	34842,8	---	34842,8	54285,9	54285,9	39897,0	39897,0
N <sub>cr,z</sub>	200028,4	---	200028,4	311648,6	311648,6	229043,5	229043,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	163,6	---	113,7	230,9	258,8	167,6	166,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	40,9%	---	29,1%	37,9%	36,1%	45,4%	48,6%
EAE 35.3 (2)	28,1%	---	21,4%	35,0%	29,0%	32,5%	37,5%
k <sub>yy</sub>	0,889	---	0,890	0,928	0,928	0,889	0,889
k <sub>zz</sub>	0,936	---	0,931	0,960	0,950	0,934	0,950
k <sub>yz</sub>	0,562	---	0,558	0,576	0,570	0,560	0,570
k <sub>zy</sub>	0,533	---	0,534	0,557	0,557	0,534	0,533
cm <sub>y</sub>	0,891	---	0,891	0,929	0,929	0,891	0,891
cm <sub>z</sub>	0,939	---	0,932	0,962	0,951	0,936	0,952

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,939	---	0,932	0,962	0,951	0,936	0,952
$N_{Ed}$	84,2	---	39,0	66,7	70,0	71,6	68,3
$M_{Ed,y}$	-3,9	---	-6,0	-22,9	-13,1	-6,4	-11,1
$M_{Ed,z}$	-81,8	---	-56,8	115,4	129,4	-83,8	-83,2

## PILAR 87 ( HEA-220 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 0,72; 1,11 ) B(0,986;0,922)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-99,2	-0,0	-8,1	(-11,1)	28,5	(-36,4)	27,7	-8,6	33,5%
2	Mx	6(1)	0	-59,2	-0,0	-4,9	(-6,7)	18,7	(-21,1)	16,8	-5,2	19,7%
3	My	15(1)	579	-86,1	-0,0	-11,2	(-11,2)	-30,1	(-33,9)	-6,7	9,7	31,4%
4	Mz	5(1)	480	-96,0	-0,0	-3,1	(-11,1)	-36,3	(-36,4)	-0,7	6,5	35,0%
5	V	7(1)	0	-91,7	-0,0	-8,1	(-11,2)	30,3	(-34,0)	27,6	-8,6	32,2%
6	Sm	5(1)	570	-95,4	-0,0	-10,2	(-11,1)	-33,3	(-36,4)	-6,0	9,3	42,0%

APROVECHAMIENTO 0,42 ( 42,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{t,Rd}$	5,9%	---	3,5%	5,1%	5,7%	5,4%	5,7%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	8,9%	---	5,4%	2,2%	0,2%	8,8%	1,9%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,2%	---	0,7%	1,3%	0,9%	1,2%	1,3%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	11,5%	---	6,9%	15,9%	4,3%	11,4%	14,4%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	19,1%	---	12,5%	20,2%	24,4%	20,4%	22,4%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	15,1%	---	8,4%	19,9%	10,3%	15,6%	19,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,4	---	312,3	312,3	312,4	312,3	312,4
T + $V_y$	8,9%	---	5,4%	2,2%	0,2%	8,8%	1,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,5	---	731,2	731,3	731,5	731,3	731,5
T + $V_z$	1,2%	---	0,7%	1,3%	0,9%	1,2%	1,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	802,2	---	802,2	802,2	802,2	802,2	802,2
$F_x / N_{b,Rd}$	12,4%	---	7,4%	10,7%	12,0%	11,4%	11,9%
$\lambda_{red,y}$	1,115	---	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115
$\lambda_{red,z}$	0,717	---	0,717	0,717	0,717	0,717	0,717
$\chi_y$	0,476	---	0,476	0,476	0,476	0,476	0,476
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1422,4	---	1422,4	1422,4	1422,4	1422,4	1422,4



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	3439,1	---	3439,1	3439,1	3439,1	3439,1	3439,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	57,0	---	37,4	60,2	72,6	60,6	66,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,0%	---	14,6%	23,5%	35,0%	23,9%	39,8%
EAE 35.3 (2)	33,5%	---	19,7%	31,4%	34,1%	32,2%	42,0%
k <sub>yy</sub>	0,968	---	0,935	0,949	0,456	0,958	0,966
k <sub>zz</sub>	0,412	---	0,407	0,411	1,024	0,411	1,028
k <sub>yz</sub>	0,247	---	0,244	0,246	0,615	0,247	0,617
k <sub>zy</sub>	0,581	---	0,561	0,569	0,273	0,575	0,579
c <sub>my</sub>	0,895	---	0,891	0,886	0,422	0,890	0,895
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,995	0,400	0,999
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,995	0,400	0,999
N <sub>Ed</sub>	99,2	---	59,2	86,1	96,0	91,7	95,4
M <sub>Ed,y</sub>	-8,1	---	-4,9	-11,2	-3,1	-8,1	-10,2
M <sub>Ed,z</sub>	28,5	---	18,7	-30,1	-36,3	30,3	-33,3

## PILAR 89 ( HEA-220 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,46 Lambda( 0,72; 1,14) B(0,996;0,944)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-40,8	0,0	7,9	(-14,2)	-11,9	(-32,9)	12,5	3,8	25,6%
2	Mx	3(1)	0	-38,8	0,0	0,8	(-1,4)	-1,7	(-4,9)	0,6	0,4	5,3%
3	My	5(1)	579	-28,3	0,0	-22,3	(-22,3)	-32,0	(-51,2)	-15,4	6,0	38,1%
4	Mz	7(1)	330	-29,9	0,0	-6,7	(-21,0)	-51,4	(-51,4)	-0,2	5,8	43,3%
5	V	5(1)	0	-32,2	0,0	12,4	(-22,3)	-18,0	(-51,2)	20,2	6,0	38,4%
6	Sm	5(1)	90	-31,5	0,0	7,0	(-22,3)	-33,7	(-51,2)	14,7	6,0	44,3%

APROVECHAMIENTO 0,44 ( 44,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,4%	---	2,3%	1,7%	1,8%	1,9%	1,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	4,0%	---	0,2%	4,9%	0,0%	6,5%	4,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,1%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	11,1%	---	1,1%	31,5%	9,4%	17,4%	9,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,0%	---	1,1%	21,5%	34,6%	12,1%	22,7%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M	11,7%	---	1,1%	36,1%	21,3%	18,9%	15,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,4	---	312,3	312,5	312,5	312,5	312,5
T + V <sub>y</sub>	4,0%	---	0,2%	4,9%	0,0%	6,5%	4,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,5	---	731,4	731,7	731,7	731,7	731,7
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,1%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,4%	---	2,3%	1,7%	1,8%	1,9%	1,9%
λ <sub>red,y</sub>	1,142	---	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142
λ <sub>red,z</sub>	0,725	---	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1355,7	---	1355,7	1355,7	1355,7	1355,7	1355,7
N <sub>cr,z</sub>	3368,7	---	3368,7	3368,7	3368,7	3368,7	3368,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	23,7	---	3,4	63,9	102,9	36,1	67,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,6%	---	5,3%	38,1%	43,3%	38,4%	44,3%
EAE 35.3 (2)	21,7%	---	4,6%	31,8%	34,5%	32,1%	35,6%
k <sub>yy</sub>	0,414	---	0,413	0,409	0,410	0,411	0,410
k <sub>zz</sub>	0,825	---	0,746	0,833	0,990	0,834	1,007
k <sub>yz</sub>	0,495	---	0,448	0,500	0,594	0,500	0,604
k <sub>zy</sub>	0,248	---	0,248	0,246	0,246	0,246	0,246
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,814	---	0,737	0,826	0,981	0,826	0,997
cm <sub>LT</sub>	0,814	---	0,737	0,826	0,981	0,826	0,997
N <sub>Ed</sub>	40,8	---	38,8	28,3	29,9	32,2	31,5
M <sub>Ed,y</sub>	7,9	---	0,8	-22,3	-6,7	12,4	7,0
M <sub>Ed,z</sub>	-11,9	---	-1,7	-32,0	-51,4	-18,0	-33,7

## PILAR 91 ( HEA-220 ) I/lb:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,47 Lambda( 0,72; 1,13) B(0,995;0,931)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-142,1	-0,0	0,4	(0,4)	2,8	(-66,7)	12,0	0,1	38,7
1	Tr	10(1)	579	16,9	0,0	-20,1	(-20,1)	-0,0	(-37,9)	-21,6	5,6	28,3
2	Mx	10(1)	0	14,6	0,0	12,2	(-20,1)	-22,0	(-37,9)	14,0	5,6	19,4
3	My	5(1)	579	-48,7	0,0	-21,5	(-21,5)	-31,4	(-52,1)	-16,0	5,9	41,2%
4	Mz	3(1)	579	-138,3	-0,0	-0,4	(0,4)	-66,7	(-66,7)	12,0	0,1	44,8%
5	V	9(1)	579	16,0	0,0	-21,4	(-21,4)	0,1	(-38,0)	-21,6	5,8	30,2%
6	Sm	4(1)	480	-112,2	0,0	-9,6	(-13,1)	-59,7	(-60,0)	1,3	3,6	53,2%

APROVECHAMIENTO 0,53 ( 53,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	8,4%	1,0%	0,9%	2,9%	8,2%	1,0%	6,7%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	3,8%	6,9%	4,5%	5,1%	3,8%	6,9%	0,4%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,8%	0,8%	0,8%	0,0%	0,8%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,6%	28,3%	17,2%	30,4%	0,5%	30,2%	13,5%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,9%	0,0%	14,8%	21,1%	44,8%	0,0%	40,1%
$T_{Rd}$	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,6%	28,3%	19,4%	34,8%	20,6%	30,2%	29,6%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,5	312,3	312,3	312,4	312,5	312,4	312,5
$T + V_y$	3,8%	6,9%	4,5%	5,1%	3,8%	6,9%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,7	731,3	731,3	731,5	731,7	731,4	731,7
$T + V_z$	0,0%	0,8%	0,8%	0,8%	0,0%	0,8%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	792,4	---	---	1684,0	792,4	---	792,4
$F_x / N_{b,Rd}$	17,9%	---	---	2,9%	17,4%	---	14,2%
$\lambda_{red,y}$	1,126	---	---	1,126	1,126	---	1,126
$\lambda_{red,z}$	0,724	---	---	0,724	0,724	---	0,724
$\chi_y$	0,471	---	---	1,000	0,471	---	0,471
$\chi_z$	0,770	---	---	1,000	0,770	---	1,000
$N_{cr,y}$	1394,3	---	---	1394,3	1394,3	---	1394,3
$N_{cr,z}$	3375,9	---	---	3375,9	3375,9	---	3375,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	5,6	0,0	44,0	62,7	133,4	0,1	119,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	38,7%	---	---	41,2%	38,4%	---	53,2%
EAE 35.3 (2)	34,8%	---	---	34,0%	34,3%	---	47,3%
$k_{yy}$	0,461	---	---	0,416	0,460	---	0,436
$k_{zz}$	0,617	---	---	0,879	0,616	---	1,034
$k_{yz}$	0,370	---	---	0,527	0,369	---	0,624
$k_{zy}$	0,277	---	---	0,250	0,276	---	0,263
$cm_y$	0,400	---	---	0,400	0,400	---	0,400
$cm_z$	0,583	---	---	0,865	0,583	---	1,000
$cm_{LT}$	0,583	---	---	0,865	0,583	---	1,000
$N_{Ed}$	142,1	---	---	48,7	138,3	---	112,1
$M_{Ed,y}$	0,4	---	---	-21,5	-0,4	---	-9,9
$M_{Ed,z}$	2,8	---	---	-31,4	-66,7	---	-59,9

## PILAR 93 ( HEA-220 ) I/lb:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,47 Lambda( 0,72; 1,12) B(0,995;0,927)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-97,1	0,0	6,3	(-11,7)	-0,1	(-45,1)	18,2	3,1	30,6%
2	Mx	9(1)	0	-45,0	0,0	8,8	(-19,3)	-5,3	(-46,9)	22,6	4,9	31,0%
3	My	5(1)	579	-78,9	0,0	-19,7	(-19,7)	-45,6	(-54,6)	-10,5	5,0	37,2%
4	Mz	7(1)	420	-80,2	0,0	-10,8	(-18,6)	-55,3	(-55,3)	-0,8	4,9	49,3%
5	V	5(1)	0	-82,8	0,0	9,1	(-19,7)	-3,3	(-54,6)	25,1	5,0	36,9%


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.		CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.		

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	5(1)	240	-81,2	0,0	-2,8	(-19,7)	-45,9	(-54,6)	10,4	5,0	49,8%

APROVECHAMIENTO 0,50 ( 49,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	5,8%	---	2,7%	4,7%	4,8%	4,9%	4,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	5,8%	---	7,2%	3,4%	0,3%	8,0%	3,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	8,9%	---	12,4%	27,8%	15,3%	12,8%	4,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	3,6%	30,6%	37,1%	2,2%	30,8%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	8,9%	---	12,5%	37,2%	29,1%	12,9%	13,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,5	---	312,2	312,2	312,3	312,2	312,2
T + V <sub>y</sub>	5,8%	---	7,2%	3,4%	0,3%	8,0%	3,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,7	---	731,0	731,1	731,3	731,1	731,1
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	796,9	---	1684,0	796,9	796,9	796,9	796,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	12,2%	---	2,7%	9,9%	10,1%	10,4%	10,2%
λ <sub>red,y</sub>	1,121	---	1,121	1,121	1,121	1,121	1,121
λ <sub>red,z</sub>	0,723	---	0,723	0,723	0,723	0,723	0,723
χ <sub>y</sub>	0,473	---	1,000	0,473	0,473	0,473	0,473
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1407,2	---	1407,2	1407,2	1407,2	1407,2	1407,2
N <sub>cr,z</sub>	3378,4	---	3378,4	3378,4	3378,4	3378,4	3378,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	---	10,7	91,3	110,5	6,7	91,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,8%	---	31,0%	35,7%	49,3%	36,0%	49,8%
EAE 35.3 (2)	30,6%	---	27,3%	36,4%	43,9%	36,9%	45,1%
k <sub>yy</sub>	0,432	---	0,434	0,443	0,427	0,444	0,443
k <sub>zz</sub>	0,619	---	0,674	0,645	1,017	0,645	1,025
k <sub>yz</sub>	0,371	---	0,404	0,387	0,610	0,387	0,615
k <sub>zy</sub>	0,259	---	0,261	0,266	0,256	0,266	0,266
cm <sub>ty</sub>	0,400	---	0,419	0,415	0,400	0,415	0,415
cm <sub>tz</sub>	0,601	---	0,665	0,629	0,992	0,629	1,000
cm <sub>LT</sub>	0,601	---	0,665	0,629	0,992	0,629	1,000
N <sub>Ed</sub>	97,1	---	45,0	78,9	80,2	82,8	81,2
M <sub>Ed,y</sub>	6,3	---	8,8	-19,7	-10,8	9,1	-2,8
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	-5,3	-45,6	-55,3	-3,3	-45,9

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## PILAR 95 ( HEA-220 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 0,68; 1,12 ) B(0,940;0,923)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-36,9	0,0	0,4	(0,4)	-2,0	(-5,5)	0,6	0,0	5,3%
2	Mx	9(1)	0	-8,6	-0,0	12,9	(-20,3)	44,4	(44,4)	31,4	5,7	29,8%
3	My	1(1)	579	-12,1	-0,0	-20,3	(-20,3)	-35,0	(44,1)	-4,1	5,8	34,2%
4	Mz	9(1)	0	-8,6	-0,0	12,9	(-20,3)	44,4	(44,4)	31,4	5,7	29,8%
5	V	5(1)	0	-25,4	-0,0	13,1	(-20,1)	43,4	(43,4)	31,6	5,7	29,2%
6	Sm	7(1)	420	-22,5	-0,0	-9,9	(-18,4)	-39,3	(-40,7)	4,1	5,4	35,1%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 35,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>E,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,2%	---	0,5%	0,7%	0,5%	1,5%	1,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	10,0%	1,3%	10,0%	10,1%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	---	18,2%	28,6%	18,2%	18,5%	13,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,3%	---	29,8%	23,5%	29,8%	29,2%	26,4%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,6%	---	27,1%	34,2%	27,1%	27,0%	20,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,5	---	312,2	312,2	312,2	312,3	312,4
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	10,0%	1,3%	10,0%	10,1%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,7	---	731,1	731,1	731,1	731,2	731,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,2%	---	0,5%	0,7%	0,5%	1,5%	1,3%
λ <sub>red,y</sub>	1,117	---	1,117	1,117	1,117	1,117	1,117
λ <sub>red,z</sub>	0,683	---	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1418,4	---	1418,4	1418,4	1418,4	1418,4	1418,4
N <sub>cr,z</sub>	3787,0	---	3787,0	3787,0	3787,0	3787,0	3787,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,0	---	88,7	70,0	88,7	86,8	78,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,3%	---	19,4%	19,6%	19,4%	20,2%	35,1%
EAE 35.3 (2)	4,4%	---	19,2%	19,4%	19,2%	20,2%	28,4%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
K <sub>yy</sub>	0,859	---	0,403	0,404	0,403	0,408	0,407
K <sub>zz</sub>	0,753	---	0,401	0,401	0,401	0,403	1,005
K <sub>yz</sub>	0,452	---	0,241	0,241	0,241	0,242	0,603
K <sub>zy</sub>	0,515	---	0,242	0,242	0,242	0,245	0,244
c <sub>my</sub>	0,833	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mz</sub>	0,745	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,998
c <sub>MLT</sub>	0,745	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,998
N <sub>Ed</sub>	36,9	---	8,6	12,1	8,6	25,4	22,5
M <sub>Ed,y</sub>	0,4	---	12,9	-20,3	12,9	13,1	-9,9
M <sub>Ed,z</sub>	-2,0	---	44,4	-35,0	44,4	43,4	-39,3

## PILAR 97 ( HEA-220 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,47 Lambda( 0,58; 1,12) B(0,792;0,927)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-32,2	-0,0	0,5	(0,5)	-13,0	(-13,2)	0,0	0,1	11,0%
2	Mx	5(1)	0	-24,2	-0,0	12,0	(-18,4)	3,2	(-38,4)	22,6	5,3	22,0%
3	My	13(1)	579	-15,2	-0,0	-18,4	(-18,4)	-23,1	(-36,7)	-12,9	5,2	28,4%
4	Mz	5(1)	360	-21,8	-0,0	-6,9	(-18,4)	-38,4	(-38,4)	0,5	5,3	33,1%
5	V	15(1)	0	-17,6	-0,0	11,4	(-16,5)	8,4	(-36,2)	23,4	4,8	17,9%
6	Sm	5(1)	180	-23,0	-0,0	2,5	(-18,4)	-27,6	(-38,4)	11,6	5,3	33,5%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 33,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,9%	---	1,4%	0,9%	1,3%	1,0%	1,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	7,2%	4,1%	0,2%	7,5%	3,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	16,9%	26,0%	9,8%	16,1%	3,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,8%	---	2,2%	15,5%	25,8%	5,7%	18,5%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,5%	---	17,0%	28,4%	16,4%	16,4%	7,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,5	---	311,9	311,9	311,9	312,0	311,9
T + V <sub>y</sub>	0,0%	---	7,3%	4,1%	0,2%	7,5%	3,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,8	---	730,3	730,3	730,3	730,7	730,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{b,Rd}$	1,9%	---	1,4%	0,9%	1,3%	1,0%	1,4%
$\lambda_{red,y}$	1,122	---	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122
$\lambda_{red,z}$	0,576	---	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1405,4	---	1405,4	1405,4	1405,4	1405,4	1405,4
$N_{cr,z}$	5328,4	---	5328,4	5328,4	5328,4	5328,4	5328,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	26,1	---	6,5	46,2	76,8	16,9	55,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	11,0%	---	22,0%	19,9%	33,1%	17,9%	33,5%
EAE 35.3 (2)	7,6%	---	20,6%	19,0%	27,2%	17,2%	27,5%
$k_{yy}$	0,500	---	0,408	0,405	0,407	0,406	0,408
$k_{zz}$	1,001	---	0,551	0,514	0,987	0,462	1,000
$k_{yz}$	0,601	---	0,330	0,309	0,592	0,277	0,600
$k_{zy}$	0,300	---	0,245	0,243	0,244	0,244	0,245
$c_{m,y}$	0,487	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m,z}$	0,994	---	0,548	0,513	0,982	0,460	0,995
$c_{m,LT}$	0,994	---	0,548	0,513	0,982	0,460	0,995
$N_{Ed}$	32,2	---	24,2	15,2	21,8	17,6	23,0
$M_{Ed,y}$	0,5	---	12,0	-18,4	-6,9	11,4	2,5
$M_{Ed,z}$	-13,0	---	3,2	-23,1	-38,4	8,4	-27,6

PILAR 100 ( HEA-220 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,53 Lambda( 0,72; 1,01 ) B(0,985;0,839)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-87,1	0,0	-4,3	(-13,3)	24,8	(24,8)	17,8	-7,6	28,5
2	Mx	5(1)	0	-84,7	0,0	-6,2	(-12,5)	26,7	(26,7)	24,5	-8,0	28,9
3	My	7(1)	579	-83,3	0,0	-13,3	(-13,3)	-16,5	(24,8)	-3,6	10,7	28,0
4	Mz	5(1)	0	-84,7	0,0	-6,2	(-12,5)	26,7	(26,7)	24,5	-8,0	28,9
5	V	1(1)	0	-79,7	0,0	-7,4	(-12,0)	26,5	(26,5)	24,6	-8,3	28,6
6	Sm	5(1)	540	-81,1	0,0	-8,7	(-12,5)	-18,3	(26,7)	-7,9	9,0	31,8

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 31,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	5,2%	---	5,0%	4,9%	5,0%	4,7%	4,8%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	5,7%	---	7,8%	1,1%	7,8%	7,9%	2,5%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,0%	---	1,1%	1,5%	1,1%	1,1%	1,2%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,0%	---	8,8%	18,8%	8,8%	10,5%	12,3%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	16,6%	---	17,9%	11,1%	17,9%	17,8%	12,3%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	---	0,5%	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	8,8%	---	12,0%	20,0%	12,0%	13,7%	13,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,0	---	311,9	312,0	311,9	312,0	311,9
T + $V_y$	5,7%	---	7,9%	1,1%	7,9%	7,9%	2,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	730,6	---	730,4	730,6	730,4	730,5	730,4
T + $V_z$	1,0%	---	1,1%	1,5%	1,1%	1,1%	1,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	894,9	---	894,9	894,9	894,9	894,9	894,9
$F_x / N_{b,Rd}$	9,7%	---	9,5%	9,3%	9,5%	8,9%	9,1%
$\lambda_{red,y}$	1,015	---	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015
$\lambda_{red,z}$	0,716	---	0,716	0,716	0,716	0,716	0,716
$\chi_y$	0,531	---	0,531	0,531	0,531	0,531	0,531
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1717,0	---	1717,0	1717,0	1717,0	1717,0	1717,0
$N_{cr,z}$	3444,6	---	3444,6	3444,6	3444,6	3444,6	3444,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	49,6	---	53,4	33,0	53,4	53,1	36,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	20,8%	---	21,4%	20,6%	21,4%	21,2%	26,7%
EAE 35.3 (2)	28,5%	---	28,9%	28,0%	28,9%	28,6%	31,8%
$k_{yy}$	0,781	---	0,855	0,779	0,855	0,903	0,853
$k_{zz}$	0,411	---	0,410	0,410	0,410	0,410	0,719
$k_{yz}$	0,246	---	0,246	0,246	0,246	0,246	0,432
$k_{zy}$	0,469	---	0,513	0,467	0,513	0,542	0,512
$cm_y$	0,728	---	0,799	0,728	0,799	0,847	0,799
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,702
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,702
$N_{Ed}$	87,1	---	84,7	83,3	84,7	79,7	81,1
$M_{Ed,y}$	-4,3	---	-6,2	-13,3	-6,2	-7,4	-6,5
$M_{Ed,z}$	24,8	---	26,7	-16,5	26,7	26,5	-16,5

**PILAR 101 ( HEB-300 ) I/lb:180cm/180cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,96$  Lambda( 0,16; 0,27)  $\beta(0,999;0,985)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

## COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-182,9	0,0	0,5	(1,2)	-0,4	(-0,4)	-0,1	-0,4	5,1%
1	Tr	9(1)	180	54,8	-1,0	7,2	(-8,8)	-72,4	(-72,4)	5,2	-8,9	14,8%
2	Mx	9(1)	0	53,2	-1,0	-8,8	(-8,8)	-43,9	(-72,4)	26,5	-8,9	9,0%
3	My	13(1)	0	-6,3	-1,0	-8,8	(-8,8)	-44,1	(-72,5)	26,5	-9,0	13,6%
4	Mz	7(1)	180	-40,5	-1,0	-0,3	(3,1)	-76,9	(-76,9)	4,2	1,9	15,7%
5	V	9(1)	0	53,2	-1,0	-8,8	(-8,8)	-43,9	(-72,4)	26,5	-8,9	9,0%
6	Sm	7(1)	180	-40,5	-1,0	-0,3	(3,1)	-76,9	(-76,9)	4,2	1,9	15,7%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 15,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							

TÉRMINOS DE SECCIÓN

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{Rd}$	4,7%	1,4%	1,4%	0,2%	1,0%	1,4%	1,0%
$V_{c,Rd,y}$	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,0%	0,7%	3,7%	3,7%	0,6%	3,7%	0,6%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,1%	0,5%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,2%	3,2%	3,9%	3,9%	0,1%	3,9%	0,1%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,1%	14,8%	9,0%	9,0%	15,7%	9,0%	15,7%
$T_{Rd}$	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	7,1%	7,1%	7,0%	6,9%	7,1%	6,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,2%	5,4%	4,7%	4,7%	2,6%	4,7%	2,6%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	716,6	696,6	696,6	696,8	697,1	696,6	697,1
$T + V_y$	0,0%	0,7%	3,8%	3,8%	0,6%	3,8%	0,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1722,4	1674,2	1674,2	1674,7	1675,4	1674,2	1675,4
$T + V_z$	0,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,1%	0,5%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	---	3905,0
$F_x / N_{b,Rd}$	4,7%	---	---	0,2%	1,0%	---	1,0%
$\lambda_{red,y}$	0,269	---	---	0,269	0,269	---	0,269
$\lambda_{red,z}$	0,159	---	---	0,159	0,159	---	0,159
$\chi_y$	1,000	---	---	1,000	1,000	---	1,000
$\chi_z$	1,000	---	---	1,000	1,000	---	1,000
$N_{cr,y}$	56511,7	---	---	56511,7	56511,7	---	56511,7
$N_{cr,z}$	161270,9	---	---	161270,9	161270,9	---	161270,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,9	144,9	87,9	88,1	153,8	87,9	153,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,0%	---	---	13,6%	15,0%	---	15,0%
EAE 35.3 (2)	5,1%	---	---	9,2%	9,9%	---	9,9%
$k_{yy}$	0,761	---	---	0,400	0,565	---	0,565
$k_{zz}$	0,884	---	---	0,843	0,860	---	0,860
$k_{yz}$	0,530	---	---	0,506	0,516	---	0,516
$k_{zy}$	0,457	---	---	0,240	0,339	---	0,339
$cm_y$	0,763	---	---	0,400	0,565	---	0,565
$cm_z$	0,885	---	---	0,843	0,860	---	0,860
$cm_{LT}$	0,885	---	---	0,843	0,860	---	0,860
$N_{Ed}$	182,9	---	---	6,3	40,5	---	40,5
$M_{Ed,y}$	0,5	---	---	-8,8	-0,3	---	-0,3
$M_{Ed,z}$	-0,4	---	---	-44,1	-76,9	---	-76,9

## PILAR 104 ( HEB-300 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,63 Lambda( 0,51; 0,86) B(0,999;0,974)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES







AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	54,8	---	16,7	85,5	143,1	14,0	85,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	18,6%	---	14,2%	21,3%	21,2%	9,8%	21,3%
EAE 35.3 (2)	16,1%	---	11,6%	17,2%	17,1%	7,3%	17,2%
$k_{yy}$	0,398	---	0,794	0,398	0,398	0,878	0,398
$k_{zz}$	0,845	---	0,668	0,836	0,836	0,659	0,836
$k_{yz}$	0,507	---	0,401	0,502	0,502	0,395	0,502
$k_{zy}$	0,239	---	0,476	0,239	0,239	0,527	0,239
$cm_y$	0,400	---	0,797	0,400	0,400	0,880	0,400
$cm_z$	0,848	---	0,670	0,839	0,839	0,660	0,839
$cm_{LT}$	0,848	---	0,670	0,839	0,839	0,660	0,839
$N_{Ed}$	396,7	---	296,9	305,0	302,2	130,6	305,0
$M_{Ed,y}$	-7,6	---	-0,1	-11,8	7,8	0,4	-11,8
$M_{Ed,z}$	-27,4	---	-8,4	-42,8	-71,5	-7,0	-42,8

PILAR 110 ( HEB-300 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,63 Lambda( 0,51; 0,85) B(0,994;0,968)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-352,4	0,0	-0,8	(-0,8)	41,8	(41,8)	7,2	-0,1	17,7%
3	My	3(1)	0	-315,2	0,0	-1,1	(-1,1)	4,5	(4,5)	0,8	-0,2	13,5%
4	Mz	5(1)	0	-270,2	0,0	-0,5	(-0,5)	65,0	(65,0)	11,2	-0,1	16,0%
5	V	7(1)	0	-268,1	0,0	-0,5	(-0,5)	33,1	(33,1)	27,1	-0,1	13,5%
6	Sm	4(1)	0	-352,4	0,0	-0,8	(-0,8)	41,8	(41,8)	7,2	-0,1	17,7%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 17,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	---	1	1	1	
Alma clase	1	---	---	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$N_{c,Rd}$	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
$F_x / N_{Rd}$	9,0%	---	---	8,1%	6,9%	6,9%	9,0%
$V_{c,Rd,y}$	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,0%	---	---	0,1%	1,6%	3,8%	1,0%
$V_{c,Rd,z}$	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	227,9	---	---	227,9	227,9	227,9	227,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,3%	---	---	0,5%	0,2%	0,2%	0,3%
$M_{c,Rd,z}$	489,5	---	---	489,5	489,5	489,5	489,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	8,5%	---	---	0,9%	13,3%	6,8%	8,5%
$T_{Rd}$	14,7	---	---	14,7	14,7	14,7	14,7
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,1%	---	---	0,5%	2,0%	0,7%	1,1%
N + M + V	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
T + V <sub>y</sub>	1,0%	---	---	0,1%	1,6%	3,8%	1,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{pl,T,Rd,z}$	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
$T + V_z$	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	2458,6	---	---	2458,6	2458,6	2458,6	2458,6
$F_x / N_{b,Rd}$	14,3%	---	---	12,8%	11,0%	10,9%	14,3%
$\lambda_{red,y}$	0,852	---	---	0,852	0,852	0,852	0,852
$\lambda_{red,z}$	0,510	---	---	0,510	0,510	0,510	0,510
$\chi_y$	0,630	---	---	0,630	0,630	0,630	0,630
$\chi_z$	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	5649,1	---	---	5649,1	5649,1	5649,1	5649,1
$N_{cr,z}$	15733,9	---	---	15733,9	15733,9	15733,9	15733,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	---	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	83,6	---	---	9,1	130,1	66,2	83,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,4%	---	---	8,8%	15,1%	11,1%	14,4%
EAE 35.3 (2)	17,7%	---	---	13,5%	16,0%	13,5%	17,7%
$k_{yy}$	0,660	---	---	0,653	0,646	0,645	0,660
$k_{zz}$	0,617	---	---	0,615	0,613	0,613	0,617
$k_{yz}$	0,370	---	---	0,369	0,368	0,368	0,370
$k_{zy}$	0,396	---	---	0,392	0,387	0,387	0,396
$cm_y$	0,600	---	---	0,600	0,600	0,600	0,600
$cm_z$	0,600	---	---	0,600	0,600	0,600	0,600
$cm_{LT}$	0,600	---	---	0,600	0,600	0,600	0,600
$N_{Ed}$	352,4	---	---	315,2	270,2	268,1	352,4
$M_{Ed,y}$	-0,8	---	---	-1,1	-0,5	-0,5	-0,8
$M_{Ed,z}$	41,8	---	---	4,5	65,0	33,1	41,8

## PILAR 113 ( HEA-220 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 0,71; 1,10) &(0,974;0,910)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-61,4	0,0	0,8	(0,8)	1,0	(-4,9)	1,0	0,1	9,5%
1	Tr	9(1)	579	73,1	-0,0	-31,1	(-31,1)	-16,2	(29,2)	-9,3	18,5	45,1%
2	Mx	10(1)	0	68,0	-0,0	-7,5	(-30,3)	36,1	(-37,0)	29,5	-10,4	24,2%
3	My	1(1)	579	65,7	-0,0	-31,2	(-31,2)	-16,7	(29,2)	-9,2	18,5	45,2%
4	Mz	7(1)	510	42,8	-0,0	-18,7	(-30,1)	-38,9	(-38,9)	-0,3	14,8	33,3%
5	V	15(1)	0	48,3	-0,0	-7,5	(-30,1)	36,6	(-38,5)	29,9	-10,4	24,6%
6	Sm	7(1)	579	43,2	-0,0	-30,1	(-30,1)	-37,3	(-38,9)	-4,4	18,3	48,8%

APROVECHAMIENTO 0,49 ( 48,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	3,6%	4,3%	4,0%	3,9%	2,5%	2,9%	2,6%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	3,0%	9,4%	2,9%	0,1%	9,6%	1,4%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	2,5%	1,4%	2,5%	2,0%	1,4%	2,5%





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,y}$	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,2%	43,9%	10,6%	44,0%	26,4%	10,6%	42,5%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,7%	10,9%	24,2%	11,2%	26,1%	24,6%	25,0%
$T_{Rd}$	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,2%	45,1%	16,5%	45,2%	33,3%	16,6%	48,8%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,4	312,4	312,3	312,4	312,4	312,4	312,4
$T + V_y$	0,3%	3,0%	9,4%	2,9%	0,1%	9,6%	1,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,4	731,5	731,2	731,6	731,5	731,4	731,5
$T + V_z$	0,0%	2,5%	1,4%	2,5%	2,0%	1,4%	2,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	814,4	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	7,5%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	1,101	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,708	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	0,484	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	1458,2	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	3526,3	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,0	32,4	72,2	33,4	77,9	73,2	74,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,9%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	9,5%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,753	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,529	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,318	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,452	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,716	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,520	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,520	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	61,4	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,8	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	1,0	---	---	---	---	---	---

**PILAR 115 ( HEA-240 ) I/Ib:579cm/579cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 0,66; 1,11 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-62,4	-0,0	14,1	(-23,1)	-18,2	(-75,5)	26,0	6,4	37,0%
2	Mx	4(1)	0	-61,5	-0,0	9,1	(-14,8)	-18,2	(-75,0)	26,0	4,1	34,6%
3	My	7(1)	579	-41,4	-0,0	-36,8	(-36,8)	-37,6	(-76,9)	-27,8	10,3	50,1%
4	Mz	3(1)	579	-55,3	-0,0	-1,6	(-1,6)	-77,9	(-77,9)	14,0	0,4	40,0%
5	V	10(1)	579	-15,5	-0,0	-36,1	(-36,1)	-0,8	(-61,1)	-34,4	10,1	39,2%
6	Sm	7(1)	30	-45,8	-0,0	19,8	(-36,8)	-42,1	(-76,9)	26,2	10,3	51,8%

APROVECHAMIENTO 0,52 ( 51,8%)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

# ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,1%	---	3,1%	2,1%	2,7%	0,8%	2,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	6,8%	---	6,8%	7,3%	3,7%	9,0%	6,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,7%	---	0,5%	1,2%	0,0%	1,2%	1,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	15,3%	---	9,9%	40,0%	1,7%	39,2%	21,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,3%	---	9,3%	19,3%	40,0%	0,4%	21,6%
T <sub>Rd</sub>	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	---	0,3%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	16,2%	---	10,8%	43,7%	17,7%	39,2%	26,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	380,4	---	380,3	380,4	380,4	380,6	380,4
T + V <sub>y</sub>	6,8%	---	6,8%	7,3%	3,7%	9,1%	6,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	870,1	---	870,0	870,2	870,2	870,6	870,2
T + V <sub>z</sub>	0,7%	---	0,5%	1,2%	0,0%	1,2%	1,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,1%	---	3,1%	2,1%	2,7%	0,8%	2,3%
λ <sub>red,y</sub>	1,111	---	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111
λ <sub>red,z</sub>	0,663	---	0,663	0,663	0,663	0,663	0,663
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1711,9	---	1711,9	1711,9	1711,9	1711,9	1711,9
N <sub>cr,z</sub>	4799,5	---	4799,5	4799,5	4799,5	4799,5	4799,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	36,4	---	36,4	75,1	155,9	1,7	84,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	37,0%	---	34,6%	50,1%	26,8%	29,5%	51,8%
EAE 35.3 (2)	30,1%	---	26,3%	41,4%	17,7%	28,1%	42,6%
k <sub>yy</sub>	0,417	---	0,417	0,412	0,452	0,404	0,412
k <sub>zz</sub>	0,715	---	0,716	0,969	0,590	0,612	1,005
k <sub>yz</sub>	0,429	---	0,429	0,581	0,354	0,367	0,603
k <sub>zy</sub>	0,250	---	0,250	0,247	0,271	0,243	0,248
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,436	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,704	---	0,706	0,960	0,583	0,610	0,995
cm <sub>LT</sub>	0,704	---	0,706	0,960	0,583	0,610	0,995
N <sub>Ed</sub>	62,4	---	61,5	41,4	55,3	15,5	45,8
M <sub>Ed,y</sub>	14,1	---	9,1	-36,8	-1,6	-36,1	19,8
M <sub>Ed,z</sub>	-18,2	---	-18,2	-37,6	-77,9	-0,8	-42,1

## PILAR 117 ( HEA-240 ) I/Ib:579cm/579cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 0,66; 1,10) B(0,994;0,992)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-93,6	-0,0	0,7	(-1,5)	-6,0	(69,7)	-13,1	0,4	25,8%
2	Mx	9(1)	0	-20,0	0,0	15,0	(-25,0)	-46,6	(58,0)	10,6	6,9	23,9%
3	My	7(1)	579	-57,9	0,0	-40,1	(-40,1)	91,5	(91,5)	-52,8	11,0	65,5%
4	Mz	6(1)	579	-87,7	0,0	-25,0	(-25,0)	97,3	(97,3)	-39,7	6,8	52,1%
5	V	7(1)	579	-57,9	0,0	-40,1	(-40,1)	91,5	(91,5)	-52,8	11,0	65,5%
6	Sm	7(1)	579	-57,9	0,0	-40,1	(-40,1)	91,5	(91,5)	-52,8	11,0	65,5%

APROVECHAMIENTO 0,66 ( 65,5%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	4,7%	---	1,0%	2,9%	4,4%	2,9%	2,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,4%	---	2,8%	13,9%	10,4%	13,9%	13,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,8%	1,3%	0,8%	1,3%	1,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	16,3%	43,5%	27,1%	43,5%	43,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,1%	---	23,9%	46,9%	49,9%	46,9%	46,9%
T <sub>Rd</sub>	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	---	22,0%	65,5%	52,1%	65,5%	65,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	380,7	---	380,6	380,7	380,7	380,7	380,7
T + V <sub>y</sub>	3,4%	---	2,8%	13,9%	10,4%	13,9%	13,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	870,9	---	870,7	870,8	870,9	870,8	870,9
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,8%	1,3%	0,8%	1,3%	1,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	972,5	---	2011,4	2011,4	972,5	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	9,6%	---	1,0%	2,9%	9,0%	2,9%	2,9%
λ <sub>red,y</sub>	1,101	---	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101
λ <sub>red,z</sub>	0,660	---	0,660	0,660	0,660	0,660	0,660
χ <sub>y</sub>	0,483	---	1,000	1,000	0,483	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1740,9	---	1740,9	1740,9	1740,9	1740,9	1740,9
N <sub>cr,z</sub>	4855,2	---	4855,2	4855,2	4855,2	4855,2	4855,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	12,0	---	93,3	182,9	194,7	182,9	182,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,8%	---	19,5%	32,8%	34,9%	32,8%	32,8%
EAE 35.3 (2)	22,8%	---	19,1%	32,4%	34,7%	32,4%	32,4%
k <sub>yy</sub>	0,457	---	0,406	0,416	0,424	0,416	0,416
k <sub>zz</sub>	0,578	---	0,402	0,405	0,472	0,405	0,405
k <sub>yz</sub>	0,347	---	0,241	0,243	0,283	0,243	0,243
k <sub>zy</sub>	0,274	---	0,243	0,250	0,255	0,250	0,250
cm <sub>y</sub>	0,429	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,565	---	0,400	0,400	0,463	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,565	---	0,400	0,400	0,463	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	93,6	---	20,0	57,9	87,7	57,9	57,9





# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	3,8	---	3,8	127,8	194,9	81,2	130,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	6,4%	---	6,4%	53,6%	56,6%	52,6%	61,1%
EAE 35.3 (2)	5,3%	---	5,3%	44,1%	41,2%	42,8%	48,8%
$k_{yy}$	0,416	---	0,416	0,410	0,403	0,404	0,411
$k_{zz}$	0,692	---	0,692	0,855	0,988	0,841	1,008
$k_{yz}$	0,415	---	0,415	0,513	0,593	0,504	0,605
$k_{zy}$	0,250	---	0,250	0,246	0,242	0,242	0,246
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,683	---	0,683	0,849	0,985	0,838	0,999
$cm_{LT}$	0,683	---	0,683	0,849	0,985	0,838	0,999
$N_{Ed}$	58,1	---	58,1	35,0	11,6	12,6	38,9
$M_{Ed,y}$	0,6	---	0,6	-39,8	-7,8	23,4	13,8
$M_{Ed,z}$	1,9	---	1,9	-63,9	-97,5	-40,6	-65,1

### PILAR 121 ( HEA-240 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 0,66; 1,11 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-61,3	-0,0	0,8	(-1,8)	-1,7	(1,8)	-0,6	0,4	4,1%
2	Mx	5(1)	0	-41,3	-0,0	15,2	(-25,3)	-46,5	(-77,2)	24,7	7,0	40,8%
3	My	7(1)	579	-35,7	-0,0	-38,3	(-38,3)	-22,1	(-76,4)	-32,7	10,6	43,3%
4	Mz	13(1)	240	-30,3	-0,0	-1,5	(-25,1)	-77,3	(-77,3)	1,0	7,0	47,3%
5	V	7(1)	579	-35,7	-0,0	-38,3	(-38,3)	-22,1	(-76,4)	-32,7	10,6	43,3%
6	Sm	7(1)	30	-40,1	-0,0	19,7	(-38,3)	-53,3	(-76,4)	21,3	10,6	51,6%

APROVECHAMIENTO 0,52 ( 51,6%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$N_{c,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$F_x / N_{Rd}$	3,0%	---	2,1%	1,8%	1,5%	1,8%	2,0%
$V_{c,Rd,y}$	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	---	6,5%	8,6%	0,3%	8,6%	5,6%
$V_{c,Rd,z}$	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,8%	1,2%	0,8%	1,2%	1,2%
$M_{c,Rd,y}$	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,9%	---	16,5%	41,6%	1,7%	41,6%	21,4%
$M_{c,Rd,z}$	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,9%	---	23,9%	11,3%	39,6%	11,3%	27,3%
$T_{Rd}$	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,9%	---	22,2%	42,9%	17,4%	42,9%	28,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{pl,T,Rd,y}$	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
$T + V_y$	0,2%	---	6,5%	8,6%	0,3%	8,6%	5,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	870,9	---	870,9	870,9	870,9	870,9	870,9
$T + V_z$	0,1%	---	0,8%	1,2%	0,8%	1,2%	1,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$F_x / N_{b,Rd}$	3,0%	---	2,1%	1,8%	1,5%	1,8%	2,0%
$\lambda_{red,y}$	1,111	---	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111
$\lambda_{red,z}$	0,663	---	0,663	0,663	0,663	0,663	0,663
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1711,9	---	1711,9	1711,9	1711,9	1711,9	1711,9
$N_{cr,z}$	4799,5	---	4799,5	4799,5	4799,5	4799,5	4799,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	3,4	---	93,1	44,3	154,5	44,3	106,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,9%	---	40,8%	43,3%	47,3%	43,3%	51,6%
EAE 35.3 (2)	4,1%	---	32,6%	37,6%	36,1%	37,6%	42,7%
$k_{yy}$	0,439	---	0,411	0,410	0,408	0,410	0,411
$k_{zz}$	0,406	---	0,808	0,797	0,987	0,797	1,003
$k_{yz}$	0,243	---	0,485	0,478	0,592	0,478	0,602
$k_{zy}$	0,264	---	0,247	0,246	0,245	0,246	0,247
$cm_y$	0,421	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,400	---	0,800	0,790	0,980	0,790	0,994
$cm_{LT}$	0,400	---	0,800	0,790	0,980	0,790	0,994
$N_{Ed}$	61,3	---	41,3	35,7	30,3	35,7	40,1
$M_{Ed,y}$	0,8	---	15,2	-38,3	-1,5	-38,3	19,7
$M_{Ed,z}$	-1,7	---	-46,5	-22,1	-77,3	-22,1	-53,3

## PILAR 123 ( HEA-220 ) I/Ib:579cm/579cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,50 Lambda( 0,71; 1,07) B(0,973;0,884)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-43,6	0,0	0,6	(0,6)	1,5	(-3,4)	0,8	0,1	3,9
1	Tr	9(1)	579	48,2	-0,0	-20,6	(-20,6)	-32,4	(-32,4)	7,8	16,0	33,8
2	Mx	10(1)	0	41,4	-0,0	-11,0	(-20,6)	29,3	(-40,6)	22,8	-12,6	19,7
3	My	1(1)	579	42,6	-0,0	-20,8	(-20,8)	-33,0	(-33,0)	7,9	16,1	34,3
4	Mz	7(1)	579	25,1	-0,0	-20,5	(-20,5)	-42,2	(-42,2)	1,8	16,0	36,9
5	V	7(1)	0	21,2	-0,0	-10,8	(-20,5)	30,0	(-42,2)	23,2	-12,6	20,2
6	Sm	2(1)	579	38,0	-0,0	-20,8	(-20,8)	-41,2	(-41,2)	1,6	16,0	36,9

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 36,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	2,6%	2,9%	2,5%	2,5%	1,5%	1,3%	2,3
$V_{c,Rd,y}$	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	2,5%	7,3%	2,5%	0,6%	7,4%	0,5%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	2,2%	1,7%	2,2%	2,2%	1,7%	2,2%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,8%	29,1%	15,5%	29,4%	28,9%	15,2%	29,3%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,0%	21,8%	19,7%	22,1%	28,3%	20,2%	27,7%
$T_{Rd}$	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,9%	33,8%	19,4%	34,3%	36,9%	19,3%	36,9%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,5	312,5	312,4	312,5	312,5	312,5	312,5
$T + V_y$	0,3%	2,5%	7,3%	2,5%	0,6%	7,4%	0,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,8	731,7	731,6	731,7	731,7	731,7	731,6
$T + V_z$	0,0%	2,2%	1,7%	2,2%	2,2%	1,7%	2,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	2,6%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	1,069	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,707	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	1548,2	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	3536,2	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	3,1	64,8	58,7	66,0	84,4	60,0	82,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,9%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	3,7%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,687	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,421	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,253	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,412	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,663	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,416	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,416	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	43,6	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,6	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	1,5	---	---	---	---	---	---

## PILAR 125 ( HEB-300 ) I/Ib:399cm/399cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,35; 0,60 ) B(1,000;0,994)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-179,0	0,0	-0,0	(-0,0)	-0,3	(-0,3)	-0,1	-0,0	4,6%
1	Tr	9(1)	399	59,6	0,0	0,0	(4,7)	0,0	(-72,3)	-41,3	1,2	5,8%
3	My	13(1)	0	-3,5	0,0	4,9	(4,9)	-71,0	(-72,4)	5,8	1,2	14,5%
4	Mz	7(1)	30	-38,5	0,0	-2,6	(-2,8)	-76,4	(-76,5)	1,2	-0,7	17,1%
5	V	2(1)	399	26,6	0,0	0,0	(-3,0)	0,0	(-76,4)	-42,6	-0,8	5,9%
6	Sm	7(1)	30	-38,5	0,0	-2,6	(-2,8)	-76,4	(-76,5)	1,2	-0,7	17,1%

Sustituye al Visado nº 114815 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114831 Fecha: 18/02/2021 Colegiado Nº: 3358 - Cod. Verif.: SERR-8Y8EUE8  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,17 ( 17,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	---	1	1	0	1
Alma clase	1	0	---	1	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	3905,0	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	3905,0	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	4,6%	1,5%	---	0,1%	1,0%	0,7%	1,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	5,8%	---	0,8%	0,2%	5,9%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	227,9	---	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	---	2,1%	1,1%	0,0%	1,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	489,5	---	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	---	14,5%	15,6%	0,0%	15,6%
T <sub>Rd</sub>	14,7	14,7	---	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	0,0%	---	4,2%	3,6%	0,0%	3,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	717,2	717,2	---	717,2	717,2	717,2	717,2
T + V <sub>y</sub>	0,0%	5,8%	---	0,8%	0,2%	5,9%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1723,8	1723,8	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	---	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	4,6%	---	---	0,1%	1,0%	---	1,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,603	---	---	0,603	0,603	---	0,603
λ <sub>red,z</sub>	0,354	---	---	0,354	0,354	---	0,354
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	---	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	---	1,000
N <sub>cr,y</sub>	11282,6	---	---	11282,6	11282,6	---	11282,6
N <sub>cr,z</sub>	32788,5	---	---	32788,5	32788,5	---	32788,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	0,0	---	142,0	152,8	0,0	152,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,6%	---	---	9,7%	17,1%	---	17,1%
EAE 35.3 (2)	4,6%	---	---	6,7%	11,1%	---	11,1%
k <sub>yy</sub>	0,617	---	---	0,600	0,604	---	0,604
k <sub>zz</sub>	0,604	---	---	0,600	1,001	---	1,001
k <sub>yz</sub>	0,363	---	---	0,360	0,601	---	0,601
k <sub>zy</sub>	0,370	---	---	0,360	0,362	---	0,362
cm <sub>y</sub>	0,600	---	---	0,600	0,600	---	0,600
cm <sub>z</sub>	0,600	---	---	0,600	0,999	---	0,999
cm <sub>LT</sub>	0,600	---	---	0,600	0,999	---	0,999
N <sub>Ed</sub>	179,0	---	---	3,5	38,5	---	38,5
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	---	4,9	-2,6	---	-2,6
M <sub>Ed,z</sub>	-0,3	---	---	-71,0	-76,4	---	-76,4

PILAR 127 ( HEB-300 ) I/Ib:399cm/399cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,35; 0,60 ) B(0,985;0,985)



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-4,4	0,0	0,8	(0,8)	-6,7	(34,5)	-10,3	0,3	3,9%
1	Tr	7(1)	399	81,1	-0,1	-6,8	(-6,8)	83,1	(83,1)	-34,8	2,0	17,0%
2	Mx	9(1)	0	63,4	-0,2	-2,2	(-9,3)	1,6	(29,3)	4,8	-4,5	1,6%
3	My	1(1)	399	67,8	-0,2	-9,5	(-9,5)	43,4	(43,4)	-23,0	8,2	8,9%
4	Mz	6(1)	399	55,1	-0,1	-3,3	(-3,3)	117,4	(117,4)	-41,0	1,1	24,0%
5	V	4(1)	399	49,5	-0,1	-4,6	(-4,6)	116,6	(116,6)	-40,8	4,8	23,8%
6	Sm	6(1)	399	55,1	-0,1	-3,3	(-3,3)	117,4	(117,4)	-41,0	1,1	24,0%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 24,0%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	0	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,1%	2,1%	1,6%	1,7%	1,4%	1,3%	1,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	4,9%	0,7%	3,2%	5,7%	5,7%	5,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,1%	0,3%	0,5%	0,1%	0,3%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	3,0%	1,0%	4,2%	1,5%	2,0%	1,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,4%	17,0%	0,3%	8,9%	24,0%	23,8%	24,0%
T <sub>Rd</sub>	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,9%	1,1%	1,1%	0,5%	0,7%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	5,8%	1,0%	5,0%	7,2%	7,7%	7,2%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	717,1	714,7	713,9	713,9	715,7	715,3	715,3
T + V <sub>y</sub>	1,4%	4,9%	0,7%	3,2%	5,7%	5,7%	5,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1723,7	1717,8	1715,9	1716,0	1720,3	1719,2	1720,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,1%	0,3%	0,5%	0,1%	0,3%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,1%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,597	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,349	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	11500,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	33745,4	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	13,3	166,2	3,2	86,8	234,8	233,3	234,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,9%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,5%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,523	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,314	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,240	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
cm <sub>z</sub>	0,523	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,523	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	4,4	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,8	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	-6,7	---	---	---	---	---	---

## PILAR 132 ( HEB-300 ) I/Ib:399cm/399cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,35; 0,60 ) B(0,993;0,997)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-451,8	0,0	-1,1	(-1,1)	8,8	(8,8)	9,3	-0,3	15,7%
3	My	9(1)	240	-151,5	0,0	4,4	(4,5)	-7,5	(9,5)	-0,0	0,3	6,5%
4	Mz	7(1)	0	-351,1	0,0	-0,9	(-0,9)	11,2	(11,2)	14,7	-0,2	10,5%
5	V	5(1)	0	-341,1	0,0	-4,4	(-4,4)	11,2	(11,2)	14,6	-7,4	10,9%
6	Sm	6(1)	0	-451,8	0,0	-1,1	(-1,1)	8,8	(8,8)	9,3	-0,3	15,7%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 15,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	---	1	1	1	1
Alma clase	1	---	---	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>C,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	11,6%	---	---	3,9%	9,0%	8,7%	11,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,3%	---	---	0,0%	2,0%	2,0%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	---	---	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	---	---	2,0%	0,4%	1,9%	0,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	---	---	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,8%	---	---	1,5%	2,3%	2,3%	1,8%
T <sub>Rd</sub>	14,7	---	---	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,5%	---	---	2,0%	0,5%	2,0%	0,5%
N + M + V	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
T + V <sub>y</sub>	1,3%	---	---	0,0%	2,0%	2,0%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3056,3	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3056,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	14,8%	---	---	3,9%	9,0%	8,7%	14,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,605	---	---	0,605	0,605	0,605	0,605
λ <sub>red,z</sub>	0,351	---	---	0,351	0,351	0,351	0,351
χ <sub>y</sub>	0,783	---	---	1,000	1,000	1,000	0,783
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	11217,8	---	---	11217,8	11217,8	11217,8	11217,8

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	33240,0	---	---	33240,0	33240,0	33240,0	33240,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	---	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	17,6	---	---	15,0	22,4	22,3	17,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	12,8%	---	---	6,4%	10,5%	10,9%	12,8%
EAE 35.3 (2)	15,7%	---	---	6,5%	10,1%	10,8%	15,7%
k <sub>yy</sub>	0,642	---	---	0,921	0,633	0,632	0,642
k <sub>zz</sub>	0,610	---	---	0,732	0,608	0,608	0,610
k <sub>yz</sub>	0,366	---	---	0,439	0,365	0,365	0,366
k <sub>zy</sub>	0,385	---	---	0,553	0,380	0,379	0,385
c <sub>my</sub>	0,600	---	---	0,900	0,600	0,600	0,600
c <sub>mz</sub>	0,600	---	---	0,728	0,600	0,600	0,600
c <sub>mLT</sub>	0,600	---	---	0,728	0,600	0,600	0,600
N <sub>Ed</sub>	451,8	---	---	151,5	351,1	341,1	451,8
M <sub>Ed,y</sub>	-1,1	---	---	4,4	-0,9	-4,4	-1,1
M <sub>Ed,z</sub>	8,8	---	---	-7,5	11,2	11,2	8,8

### PILAR 133 ( HEB-300 ) I/Ib:399cm/399cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,35; 0,61 ) &(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-392,9	0,0	4,8	(4,8)	-43,3	(-44,1)	3,3	1,2	16,4%
3	My	1(1)	0	-180,8	0,0	7,9	(7,9)	-69,3	(-70,9)	6,2	2,0	14,7%
4	Mz	5(1)	60	-300,4	0,0	6,7	(7,9)	-71,5	(-71,6)	-1,1	2,0	23,8%
5	V	5(1)	399	-295,1	0,0	0,0	(7,9)	0,0	(-71,6)	-41,1	2,0	17,7%
6	Sm	5(1)	30	-300,8	0,0	7,3	(7,9)	-71,3	(-71,6)	2,5	2,0	23,8%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,8%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	---	1	1	1	---
Alma clase	1	---	---	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
N <sub>c,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	10,1%	---	---	4,6%	7,7%	7,6%	7,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	---	---	0,9%	0,1%	5,7%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	227,9	---	---	227,9	227,9	227,9	227,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,1%	---	---	3,5%	2,9%	0,0%	3,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	489,5	---	---	489,5	489,5	489,5	489,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,9%	---	---	14,2%	14,6%	0,0%	14,6%
T <sub>Rd</sub>	14,7	---	---	14,7	14,7	14,7	14,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,9%	---	---	5,5%	5,1%	0,0%	5,3%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	717,2	---	---	717,2	717,2	717,2	717,2
T + V <sub>y</sub>	0,5%	---	---	0,9%	0,1%	5,7%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1723,8	---	---	1723,8	1723,8	1723,8	1723,8
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3905,0	---	---	3905,0	3905,0	3905,0	3905,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	10,1%	---	---	4,6%	7,7%	7,6%	7,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,606	---	---	0,606	0,606	0,606	0,606
λ <sub>red,z</sub>	0,354	---	---	0,354	0,354	0,354	0,354
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	11148,1	---	---	11148,1	11148,1	11148,1	11148,1
N <sub>cr,z</sub>	32768,5	---	---	32768,5	32768,5	32768,5	32768,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	---	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	86,7	---	---	138,6	143,1	0,0	142,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	16,4%	---	---	14,7%	23,8%	17,7%	23,8%
EAE 35.3 (2)	14,7%	---	---	12,0%	18,7%	15,1%	18,8%
k <sub>yy</sub>	0,637	---	---	0,617	0,628	0,628	0,628
k <sub>zz</sub>	0,609	---	---	0,604	1,011	0,607	1,011
k <sub>yz</sub>	0,366	---	---	0,363	0,606	0,364	0,607
k <sub>zy</sub>	0,382	---	---	0,370	0,377	0,377	0,377
cm <sub>yy</sub>	0,600	---	---	0,600	0,600	0,600	0,600
cm <sub>zz</sub>	0,600	---	---	0,600	0,999	0,600	0,999
cm <sub>LT</sub>	0,600	---	---	0,600	0,999	0,600	0,999
N <sub>Ed</sub>	392,9	---	---	180,8	300,4	295,1	300,8
M <sub>Ed,y</sub>	4,8	---	---	7,9	6,7	0,0	7,3
M <sub>Ed,z</sub>	-43,3	---	---	-69,3	-71,5	0,0	-71,3

PILAR 144 ( HEA-220 ) I/lb:111cm/111cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,13; 0,23 ) B(0,897;0,991)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-16,9	-0,0	-19,2	(-19,2)	-29,4	(-29,4)	-23,0	-33,8	31,0
2	Mx	9(1)	0	-11,7	-0,1	-18,6	(-18,6)	-29,4	(-29,4)	-20,0	-32,4	30,2
3	My	7(1)	0	-16,9	-0,0	-19,2	(-19,2)	-29,4	(-29,4)	-23,0	-33,8	31,0
4	Mz	5(1)	0	-16,9	-0,0	-19,0	(-19,0)	-31,8	(-31,8)	-25,0	-33,4	31,4
5	V	5(1)	111	-16,2	-0,0	16,1	(-19,0)	-0,4	(-31,8)	-31,6	-29,9	22,7
6	Sm	5(1)	0	-16,9	-0,0	-19,0	(-19,0)	-31,8	(-31,8)	-25,0	-33,4	31,4

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 31,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,0%	---	0,7%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	7,4%	---	6,4%	7,4%	8,0%	10,1%	8,0%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	4,6%	---	4,4%	4,6%	4,6%	4,1%	4,6%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	27,1%	---	26,3%	27,1%	26,8%	22,7%	26,8%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	19,7%	---	19,8%	19,7%	21,4%	0,3%	21,4%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	1,0%	---	1,6%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	31,0%	---	30,2%	31,0%	31,4%	22,7%	31,4%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,3	---	310,6	311,3	311,3	311,3	311,3
$T + V_y$	7,4%	---	6,4%	7,4%	8,0%	10,1%	8,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	729,0	---	727,2	729,0	728,8	728,8	728,8
$T + V_z$	4,6%	---	4,4%	4,6%	4,6%	4,1%	4,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	1,0%	---	0,7%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
$\lambda_{red,y}$	0,230	---	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
$\lambda_{red,z}$	0,125	---	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	33512,8	---	33512,8	33512,8	33512,8	33512,8	33512,8
$N_{cr,z}$	113045,0	---	113045,0	113045,0	113045,0	113045,0	113045,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	58,8	---	58,9	58,8	63,7	0,8	63,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	19,4%	---	19,8%	19,4%	20,4%	20,3%	20,4%
EAE 35.3 (2)	19,0%	---	18,9%	19,0%	19,5%	19,4%	19,5%
$k_{yy}$	0,399	---	0,400	0,399	0,399	0,399	0,399
$k_{zz}$	0,602	---	0,649	0,602	0,605	0,605	0,605
$k_{yz}$	0,361	---	0,389	0,361	0,363	0,363	0,363
$k_{zy}$	0,240	---	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,603	---	0,649	0,603	0,605	0,605	0,605
$cm_{LT}$	0,603	---	0,649	0,603	0,605	0,605	0,605
$N_{Ed}$	16,9	---	11,7	16,9	16,9	16,2	16,9
$M_{Ed,y}$	-19,2	---	-18,6	-19,2	-19,0	16,1	-19,2
$M_{Ed,z}$	-29,4	---	-29,4	-29,4	-31,8	-0,4	-31,8

PILAR 146 ( HEA-220 ) I/Ib:180cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,97 Lambda( 0,22; 0,26 ) B(0,985;0,685)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-35,0	-0,1	-8,1	(-8,1)	-22,5	(-22,5)	-8,6	-6,5	15,1%
2	Mx	3(1)	0	-32,7	-0,1	-1,9	(5,9)	-3,6	(-3,6)	-0,9	-4,3	7,0%
3	My	5(1)	0	-26,5	-0,0	-11,4	(-11,4)	-34,1	(-34,1)	-13,5	-6,3	22,9%
4	Mz	7(1)	0	-26,4	-0,0	-10,6	(-10,6)	-34,2	(-34,2)	-13,5	-5,8	22,9%
5	V	5(1)	180	-25,3	-0,0	-0,1	(-11,4)	0,2	(-34,1)	-24,6	-6,3	21,0%
6	Sm	7(1)	0	-26,4	-0,0	-10,6	(-10,6)	-34,2	(-34,2)	-13,5	-5,8	22,9%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,23 ( 22,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,1%	---	1,9%	1,6%	1,6%	1,5%	1,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,8%	---	0,3%	4,3%	4,3%	7,9%	4,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,9%	---	0,6%	0,9%	0,8%	0,9%	0,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	11,4%	---	2,7%	16,0%	14,9%	0,1%	14,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	15,1%	---	2,4%	22,9%	22,9%	0,1%	22,9%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,3%	---	1,7%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	13,7%	---	2,8%	21,3%	20,2%	0,1%	20,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	310,9	---	310,5	311,9	312,0	311,9	312,0
T + V <sub>y</sub>	2,8%	---	0,3%	4,3%	4,3%	7,9%	4,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	727,9	---	727,0	730,3	730,5	730,3	730,5
T + V <sub>z</sub>	0,9%	---	0,6%	0,9%	0,8%	0,9%	0,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,1%	---	1,9%	1,6%	1,6%	1,5%	1,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,258	---	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258
λ <sub>red,z</sub>	0,223	---	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	26633,2	---	26633,2	26633,2	26633,2	26633,2	26633,2
N <sub>cr,z</sub>	35661,0	---	35661,0	35661,0	35661,0	35661,0	35661,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	45,1	---	7,2	68,2	68,3	0,3	68,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,3%	---	6,2%	21,1%	20,7%	21,0%	20,7%
EAE 35.3 (2)	12,5%	---	7,0%	19,5%	18,8%	19,4%	18,8%
k <sub>yy</sub>	0,420	---	0,468	0,603	0,606	0,603	0,606
k <sub>zz</sub>	0,618	---	0,824	0,598	0,598	0,598	0,598
k <sub>yz</sub>	0,371	---	0,494	0,359	0,359	0,359	0,359
k <sub>zy</sub>	0,252	---	0,281	0,362	0,363	0,362	0,363
cm <sub>y</sub>	0,421	---	0,468	0,604	0,606	0,604	0,606
cm <sub>z</sub>	0,618	---	0,824	0,598	0,598	0,598	0,598
cm <sub>LT</sub>	0,618	---	0,824	0,598	0,598	0,598	0,598
N <sub>Ed</sub>	35,0	---	32,7	26,5	26,4	25,3	26,4
M <sub>Ed,y</sub>	-8,1	---	-1,9	-11,4	-10,6	-0,1	-10,6
M <sub>Ed,z</sub>	-22,5	---	-3,6	-34,1	-34,2	0,2	-34,2

**PILAR 149 ( HEA-220 ) I/Ib:242cm/242cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,29; 0,34 ) B(0,947;0,665)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-130,0	0,0	-1,6	(-1,6)	-57,2	(-57,2)	-23,9	-1,0	38,4%
1	Tr	10(1)	242	20,2	-0,0	-3,1	(-7,8)	-1,4	(-4,2)	-5,9	-1,9	4,4%
2	Mx	3(1)	0	-130,0	0,0	-1,6	(-1,6)	-57,2	(-57,2)	-23,9	-1,0	38,4%
3	My	5(1)	0	-42,6	-0,0	-9,4	(-9,4)	-24,6	(-24,6)	-2,3	-2,9	18,3%
4	Mz	3(1)	0	-130,0	0,0	-1,6	(-1,6)	-57,2	(-57,2)	-23,9	-1,0	38,4%
5	V	4(1)	242	-101,8	0,0	-0,9	(-6,7)	-0,1	(-49,4)	-24,9	-2,4	29,8%
6	Sm	3(1)	0	-130,0	0,0	-1,6	(-1,6)	-57,2	(-57,2)	-23,9	-1,0	38,4%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_z$	0,595	---	0,595	0,617	0,595	0,600	0,595
$cm_{LT}$	0,595	---	0,595	0,617	0,595	0,600	0,595
$N_{Ed}$	130,0	---	130,0	42,6	130,0	101,8	130,0
$M_{Ed,y}$	-1,6	---	-1,6	-9,4	-1,6	-0,9	-1,6
$M_{Ed,z}$	-57,2	---	-57,2	-24,6	-57,2	-0,1	-57,2

**PILAR 151 ( HEA-220 ) I/Ib:304cm/304cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,88 Lambda( 0,37; 0,43 ) B(0,982;0,679)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-90,9	0,0	-4,5	(-4,5)	-43,7	(-43,7)	-2,2	-1,5	30,9%
2	Mx	3(1)	0	-75,5	0,0	-0,6	(1,5)	-25,7	(-41,6)	5,2	-0,7	28,9%
3	My	5(1)	0	-76,4	0,0	-7,7	(-7,7)	-46,6	(-46,6)	-8,4	-2,2	31,3%
4	Mz	7(1)	0	-76,7	0,0	-7,0	(-7,0)	-47,0	(-47,0)	-8,9	-1,8	31,5%
5	V	10(1)	304	-40,2	-0,0	-2,1	(-6,7)	27,9	(-34,9)	-30,0	-1,5	18,8%
6	Sm	7(1)	0	-76,7	0,0	-7,0	(-7,0)	-47,0	(-47,0)	-8,9	-1,8	31,5%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 31,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	5,4%	---	4,5%	4,5%	4,6%	2,4%	4,6%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,7%	---	1,7%	2,7%	2,8%	9,6%	2,8%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,4%	---	0,8%	10,9%	9,9%	2,9%	9,9%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	29,4%	---	17,3%	31,3%	31,5%	18,8%	31,5%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,5%	---	0,6%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	15,0%	---	3,8%	20,7%	19,8%	6,5%	19,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,9	---	311,8	312,2	312,3	312,5	312,3
T + V <sub>y</sub>	0,7%	---	1,7%	2,7%	2,8%	9,6%	2,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	730,4	---	730,1	731,0	731,2	731,7	731,2
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	5,4%	---	4,5%	4,5%	4,6%	2,4%	4,6%
$\lambda_{red,y}$	0,431	---	0,431	0,431	0,431	0,431	0,431
$\lambda_{red,z}$	0,375	---	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,y</sub>	9505,7	---	9505,7	9505,7	9505,7	9505,7	9505,7
N <sub>cr,z</sub>	12583,6	---	12583,6	12583,6	12583,6	12583,6	12583,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	87,4	---	51,5	93,2	93,9	55,9	93,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	30,9%	---	28,9%	25,8%	25,4%	15,9%	25,4%
EAE 35.3 (2)	23,2%	---	19,7%	21,9%	21,4%	15,0%	21,4%
k <sub>yy</sub>	0,606	---	0,448	0,662	0,688	0,728	0,688
k <sub>zz</sub>	0,791	---	0,854	0,540	0,533	0,402	0,533
k <sub>yz</sub>	0,475	---	0,513	0,324	0,320	0,241	0,320
k <sub>zy</sub>	0,364	---	0,269	0,397	0,413	0,437	0,413
c <sub>my</sub>	0,598	---	0,443	0,654	0,680	0,724	0,680
c <sub>mz</sub>	0,783	---	0,848	0,536	0,529	0,400	0,529
c <sub>mLT</sub>	0,783	---	0,848	0,536	0,529	0,400	0,529
N <sub>Ed</sub>	90,9	---	75,5	76,4	76,7	40,2	76,7
M <sub>Ed,y</sub>	-4,5	---	-0,6	-7,7	-7,0	-2,1	-7,0
M <sub>Ed,z</sub>	-43,7	---	-25,7	-46,6	-47,0	27,9	-47,0

**PILAR 153 ( HEA-220 ) I/Ib:231cm/231cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,28; 0,32 ) B(0,971;0,661)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-31,3	-0,0	2,5	(-6,0)	-4,9	(-4,9)	-0,3	3,7	7,4%
2	Mx	3(1)	0	-31,3	-0,0	2,5	(-6,0)	-4,9	(-4,9)	-0,3	3,7	7,4%
3	My	7(1)	231	-20,1	0,0	-13,2	(-13,2)	-1,7	(-36,7)	-22,2	5,0	23,6%
4	Mz	7(1)	0	-21,6	0,0	-1,5	(-13,2)	-36,7	(-36,7)	-8,0	5,0	24,6%
5	V	7(1)	231	-20,1	0,0	-13,2	(-13,2)	-1,7	(-36,7)	-22,2	5,0	23,6%
6	Sm	7(1)	0	-21,6	0,0	-1,5	(-13,2)	-36,7	(-36,7)	-8,0	5,0	24,6%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,9%	---	1,9%	1,2%	1,3%	1,2%	1,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	7,1%	2,6%	7,1%	2,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,5%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,6%	---	3,6%	18,6%	2,1%	18,6%	2,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,3%	---	3,3%	1,1%	24,6%	1,1%	24,6%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Mz / Mv,Rd,z	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,7%	---	3,7%	18,6%	8,2%	18,6%	8,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Vpl,T,Rd,y	312,3	---	312,3	312,5	312,5	312,5	312,5
T + Vy	0,1%	---	0,1%	7,1%	2,6%	7,1%	2,6%
Vpl,T,Rd,z	731,2	---	731,2	731,8	731,8	731,8	731,8
T + Vz	0,5%	---	0,5%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
Nb,Rd	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
Fx / Nb,Rd	1,9%	---	1,9%	1,2%	1,3%	1,2%	1,3%
λred,y	0,319	---	0,319	0,319	0,319	0,319	0,319
λred,z	0,282	---	0,282	0,282	0,282	0,282	0,282
χy	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χz	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ncr,y	17400,1	---	17400,1	17400,1	17400,1	17400,1	17400,1
Ncr,z	22280,3	---	22280,3	22280,3	22280,3	22280,3	22280,3
PANDEO LATERAL							
χLT	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λred,LT	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mcr	9,7	---	9,7	3,4	73,3	3,4	73,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	7,1%	---	7,1%	23,6%	23,7%	23,6%	23,7%
EAE 35.3 (2)	7,4%	---	7,4%	22,3%	22,4%	22,3%	22,4%
Kyy	0,433	---	0,433	0,646	0,646	0,646	0,646
Kzz	0,942	---	0,942	0,619	0,619	0,619	0,619
Kyz	0,565	---	0,565	0,371	0,371	0,371	0,371
Kzy	0,260	---	0,260	0,388	0,388	0,388	0,388
cmly	0,433	---	0,433	0,646	0,646	0,646	0,646
cmz	0,940	---	0,940	0,618	0,618	0,618	0,618
cmLT	0,940	---	0,940	0,618	0,618	0,618	0,618
NEd	31,3	---	31,3	20,1	21,6	20,1	21,6
MEd,y	2,5	---	2,5	-13,2	-1,5	-13,2	-1,5
MEd,z	-4,9	---	-4,9	-1,7	-36,7	-1,7	-36,7

## PILAR 156 ( HEA-220 ) I/Ib:179cm/179cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,97 Lambda( 0,22; 0,26 ) β(0,984;0,683)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-25,7	0,0	1,0	(-1,0)	-13,8	(-13,8)	-6,5	1,1	9,3
2	Mx	7(1)	0	-16,8	0,0	2,3	(-19,5)	-27,6	(-27,6)	-9,6	12,1	22,9
3	My	7(1)	179	-15,6	0,0	-19,5	(-19,5)	-0,5	(-27,6)	-20,6	12,1	27,5
4	Mz	7(1)	0	-16,8	0,0	2,3	(-19,5)	-27,6	(-27,6)	-9,6	12,1	22,9
5	V	7(1)	179	-15,6	0,0	-19,5	(-19,5)	-0,5	(-27,6)	-20,6	12,1	27,5
6	Sm	7(1)	179	-15,6	0,0	-19,5	(-19,5)	-0,5	(-27,6)	-20,6	12,1	27,5

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 27,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,5%	---	1,0%	0,9%	1,0%	0,9%	0,9%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,1%	---	3,1%	6,6%	3,1%	6,6%	6,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	---	3,2%	27,5%	3,2%	27,5%	27,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,3%	---	18,5%	0,4%	18,5%	0,4%	0,4%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,2%	---	6,6%	27,5%	6,6%	27,5%	27,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,4	---	311,8	311,8	311,8	311,8	311,8
T + V <sub>y</sub>	2,1%	---	3,1%	6,6%	3,1%	6,6%	6,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,5	---	730,1	730,1	730,1	730,1	730,1
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,5%	---	1,0%	0,9%	1,0%	0,9%	0,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,255	---	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255
λ <sub>red,z</sub>	0,221	---	0,221	0,221	0,221	0,221	0,221
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	27096,0	---	27096,0	27096,0	27096,0	27096,0	27096,0
N <sub>cr,z</sub>	36122,9	---	36122,9	36122,9	36122,9	36122,9	36122,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	27,6	---	55,1	1,1	55,1	1,1	1,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	8,0%	---	21,4%	21,3%	21,4%	21,3%	21,3%
EAE 35.3 (2)	5,8%	---	22,9%	22,9%	22,9%	22,9%	22,9%
k <sub>yy</sub>	0,399	---	0,553	0,553	0,553	0,553	0,553
k <sub>zz</sub>	0,662	---	0,608	0,608	0,608	0,608	0,608
k <sub>yz</sub>	0,397	---	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365
k <sub>zy</sub>	0,240	---	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,553	0,553	0,553	0,553	0,553
cm <sub>z</sub>	0,662	---	0,608	0,608	0,608	0,608	0,608
cm <sub>LT</sub>	0,662	---	0,608	0,608	0,608	0,608	0,608
N <sub>Ed</sub>	25,7	---	16,8	15,6	16,8	15,6	15,6
M <sub>Ed,y</sub>	1,0	---	2,3	-19,5	2,3	-19,5	-19,5
M <sub>Ed,z</sub>	-13,8	---	-27,6	-0,5	-27,6	-0,5	-0,5

## PILAR 158 ( HEA-220 ) I/Ib:111cm/111cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,13; 0,23 ) B(0,897;0,991)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-25,2	-0,1	-21,0	(-21,0)	-1,7	(-28,9)	24,5	-36,7	29,6%
2	Mx	5(1)	0	-25,0	-0,1	-20,4	(-20,4)	-0,6	(-28,1)	24,8	-36,0	28,8%
3	My	7(1)	0	-25,2	-0,1	-21,0	(-21,0)	-1,7	(-28,9)	24,5	-36,7	29,6%
4	Mz	7(1)	111	-24,4	-0,1	17,8	(-21,0)	-28,9	(-28,9)	24,5	-33,2	28,9%
5	V	5(1)	0	-25,0	-0,1	-20,4	(-20,4)	-0,6	(-28,1)	24,8	-36,0	28,8%


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	7(1)	0	-25,2	-0,1	-21,0	(-21,0)	-1,7	(-28,9)	24,5	-36,7	29,6%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 29,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,5%	---	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	7,8%	---	7,9%	7,8%	7,8%	7,9%	7,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	5,0%	---	4,9%	5,0%	4,5%	4,9%	5,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	29,6%	---	28,8%	29,6%	25,2%	28,8%	29,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,1%	---	0,4%	1,1%	19,4%	0,4%	1,1%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,5%	---	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	29,6%	---	28,8%	29,6%	28,9%	28,8%	29,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	310,7	---	310,6	310,7	310,7	310,6	310,7
T + V <sub>y</sub>	7,9%	---	8,0%	7,9%	7,9%	8,0%	7,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	727,5	---	727,3	727,5	727,5	727,3	727,5
T + V <sub>z</sub>	5,0%	---	5,0%	5,0%	4,6%	5,0%	5,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,5%	---	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,230	---	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
λ <sub>red,z</sub>	0,125	---	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	33514,3	---	33514,3	33514,3	33514,3	33514,3	33514,3
N <sub>cr,z</sub>	113060,9	---	113060,9	113060,9	113060,9	113060,9	113060,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,3	---	1,1	3,3	57,7	1,1	3,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	20,7%	---	19,8%	20,7%	20,6%	19,8%	20,7%
EAE 35.3 (2)	20,6%	---	19,8%	20,6%	20,5%	19,8%	20,6%
k <sub>yy</sub>	0,399	---	0,399	0,399	0,399	0,399	0,399
k <sub>zz</sub>	0,622	---	0,607	0,622	0,622	0,607	0,622
k <sub>yz</sub>	0,373	---	0,364	0,373	0,373	0,364	0,373
k <sub>zy</sub>	0,239	---	0,239	0,239	0,240	0,239	0,239
c <sub>m,y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>m,z</sub>	0,623	---	0,608	0,623	0,623	0,608	0,623
c <sub>m,LT</sub>	0,623	---	0,608	0,623	0,623	0,608	0,623
N <sub>Ed</sub>	25,2	---	25,0	25,2	24,4	25,0	25,2
M <sub>Ed,y</sub>	-21,0	---	-20,4	-21,0	17,8	-20,4	-21,0
M <sub>Ed,z</sub>	-1,7	---	-0,6	-1,7	-28,9	-0,6	-1,7

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## PILAR 161 ( HEA-220 ) I/lb:111cm/111cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,99 Lambda( 0,10; 0,22 ) B(0,732;0,960)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-162,6	-0,0	7,9	(-19,8)	19,9	(-27,9)	39,1	24,9	26,2%
2	Mx	3(1)	0	-161,1	-0,0	1,6	(-7,9)	18,0	(-26,2)	39,9	8,5	20,0%
3	My	7(1)	111	-106,5	-0,0	-24,7	(-24,7)	-20,0	(-20,0)	37,8	33,0	36,7%
4	Mz	6(1)	111	-161,8	-0,0	-19,8	(-19,8)	-27,9	(-27,9)	46,9	25,1	31,5%
5	V	6(1)	111	-161,8	-0,0	-19,8	(-19,8)	-27,9	(-27,9)	46,9	25,1	31,5%
6	Sm	7(1)	111	-106,5	-0,0	-24,7	(-24,7)	-20,0	(-20,0)	37,8	33,0	36,7%

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 36,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Ed</sub>	9,7%	---	9,6%	6,3%	9,6%	9,6%	6,3%
V <sub>Ed,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>Ed,y</sub>	12,5%	---	12,8%	12,1%	15,0%	15,0%	12,1%
V <sub>Ed,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>Ed,z</sub>	3,4%	---	1,2%	4,5%	3,4%	3,4%	4,5%
M <sub>Ed,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>Ed,y</sub>	11,1%	---	2,3%	34,9%	28,0%	28,0%	34,9%
M <sub>Ed,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>Ed,z</sub>	13,3%	---	12,1%	13,4%	18,8%	18,8%	13,4%
T <sub>Ed</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Ed</sub>	0,4%	---	0,6%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	12,9%	---	3,7%	36,7%	31,5%	31,5%	36,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,1	---	311,8	312,5	312,1	312,1	312,1
T + V <sub>y</sub>	12,5%	---	12,8%	12,1%	15,0%	15,0%	12,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	730,8	---	730,1	731,8	730,7	730,7	731,1
T + V <sub>z</sub>	3,4%	---	1,2%	4,5%	3,4%	3,4%	4,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	9,7%	---	9,6%	6,3%	9,6%	9,6%	6,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,223	---	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223
λ <sub>red,z</sub>	0,102	---	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	35673,8	---	35673,8	35673,8	35673,8	35673,8	35673,8
N <sub>cr,z</sub>	169761,3	---	169761,3	169761,3	169761,3	169761,3	169761,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	39,7	---	36,1	40,0	55,9	55,9	40,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	24,3%	---	20,0%	20,1%	24,3%	24,3%	20,1%
EAE 35.3 (2)	26,2%	---	19,4%	23,6%	26,2%	26,2%	23,6%

n	0	1	2	3	4	5	6
$k_{yy}$	0,434	---	0,511	0,403	0,432	0,432	0,403
$k_{zz}$	0,396	---	0,396	0,398	0,396	0,396	0,398
$k_{yz}$	0,238	---	0,238	0,239	0,238	0,238	0,239
$k_{zy}$	0,260	---	0,307	0,242	0,259	0,259	0,242
$cm_y$	0,440	---	0,519	0,407	0,438	0,438	0,407
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	162,6	---	161,1	106,5	161,8	161,8	106,5
$M_{Ed,y}$	7,9	---	1,6	-24,7	-19,8	-19,8	-24,7
$M_{Ed,z}$	19,9	---	18,0	-20,0	-27,9	-27,9	-20,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{b,Rd}$	47,5%	---	47,5%	47,3%	47,5%	47,5%	47,4%
$\lambda_{red,y}$	0,292	---	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
$\lambda_{red,z}$	0,240	---	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	2911,8	---	2911,8	2911,8	2911,8	2911,8	2911,8
$N_{cr,z}$	4318,1	---	4318,1	4318,1	4318,1	4318,1	4318,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,7	---	2,7	2,8	2,8	2,7	2,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	66,3%	---	66,3%	66,2%	66,2%	66,3%	66,2%
EAE 35.3 (2)	69,7%	---	69,7%	69,7%	69,7%	69,7%	69,7%
$k_{yy}$	0,635	---	0,635	0,634	0,635	0,635	0,634
$k_{zz}$	0,408	---	0,408	0,407	0,408	0,408	0,407
$k_{yz}$	0,245	---	0,245	0,244	0,245	0,245	0,244
$k_{zy}$	0,381	---	0,381	0,380	0,381	0,381	0,380
$c_{m1y}$	0,609	---	0,609	0,608	0,609	0,609	0,608
$c_{m2}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{mLT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	112,1	---	112,1	111,7	112,0	112,1	111,8
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	-0,0	-1,8	-1,8	-0,0	-0,0
$M_{Ed,z}$	1,3	---	1,3	-1,4	-1,4	1,3	1,3

## PILAR 167 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:141cm/141cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,27; 0,32 ) B(0,503;0,604)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-95,3	-0,2	-0,2	(-1,1)	0,9	(0,9)	1,2	0,6	55,2
2	Mx	6(1)	0	-95,3	-0,2	-0,2	(-1,1)	0,9	(0,9)	1,2	0,6	55,2
3	My	4(1)	141	-95,0	-0,2	-1,1	(-1,1)	-0,8	(0,9)	1,2	0,6	55,3
4	Mz	6(1)	0	-95,3	-0,2	-0,2	(-1,1)	0,9	(0,9)	1,2	0,6	55,2
5	V	4(1)	0	-95,1	-0,2	-0,2	(-1,1)	0,9	(0,9)	1,2	0,6	55,3
6	Sm	4(1)	0	-95,1	-0,2	-0,2	(-1,1)	0,9	(0,9)	1,2	0,6	55,3

APROVECHAMIENTO 0,55 ( 55,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{Rd}$	40,4%	---	40,4%	40,3%	40,4%	40,3%	40,3%
$V_{c,Rd,y}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,8%	---	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,9%	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,4%	---	3,4%	16,5%	3,4%	3,3%	3,3%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	13,2%	---	13,2%	12,1%	13,2%	13,2%	13,2%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	3,3%	---	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,9%	---	2,9%	6,5%	2,9%	2,9%	2,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	65,8	---	65,8	65,8	65,8	65,8	65,8
T + $V_y$	1,8%	---	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	65,8	---	65,8	65,8	65,8	65,8	65,8
T + $V_z$	0,9%	---	0,9%	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{b,Rd}$	40,4%	---	40,4%	40,3%	40,4%	40,3%	40,3%
$\lambda_{red,y}$	0,322	---	0,322	0,322	0,322	0,322	0,322
$\lambda_{red,z}$	0,268	---	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	2389,3	---	2389,3	2389,3	2389,3	2389,3	2389,3
$N_{cr,z}$	3452,4	---	3452,4	3452,4	3452,4	3452,4	3452,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,8	---	1,8	1,6	1,8	1,8	1,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	52,8%	---	52,8%	52,7%	52,8%	52,8%	52,8%
EAE 35.3 (2)	55,2%	---	55,2%	55,3%	55,2%	55,3%	55,3%
$k_{yy}$	0,719	---	0,719	0,714	0,719	0,714	0,714
$k_{zz}$	0,411	---	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411
$k_{yz}$	0,247	---	0,247	0,247	0,247	0,247	0,247
$k_{zy}$	0,431	---	0,431	0,429	0,431	0,429	0,429
$cm_y$	0,685	---	0,685	0,681	0,685	0,681	0,681
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	95,3	---	95,3	95,0	95,3	95,1	95,1
$M_{Ed,y}$	-0,2	---	-0,2	-1,1	-0,2	-0,2	-0,2
$M_{Ed,z}$	0,9	---	0,9	-0,8	0,9	0,9	0,9

**PILAR 170 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:155cm/155cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,30; 0,38) B(0,505;0,647)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-23,0	-0,1	0,1	(-0,7)	0,4	(0,4)	0,5	0,5	16,6%
2	Mx	6(1)	0	-22,2	-0,1	0,1	(-0,9)	0,4	(0,4)	0,5	0,6	18,0%
3	My	4(1)	155	-22,0	-0,1	-0,9	(-0,9)	-0,4	(0,4)	0,5	0,7	18,1%
4	Mz	6(1)	0	-22,2	-0,1	0,1	(-0,9)	0,4	(0,4)	0,5	0,6	18,0%
5	V	4(1)	0	-22,2	-0,1	0,1	(-0,9)	0,4	(0,4)	0,5	0,7	18,2%
6	Sm	4(1)	0	-22,2	-0,1	0,1	(-0,9)	0,4	(0,4)	0,5	0,7	18,2%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 18,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	9,8%	---	9,4%	9,3%	9,4%	9,4%	9,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	0,8%	0,7%	0,8%	0,7%	0,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,7%	---	0,9%	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,5%	---	2,0%	13,2%	2,0%	2,0%	2,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,1%	---	6,5%	5,2%	6,5%	6,5%	6,5%
T <sub>Rd</sub>	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,7%	---	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,0%	---	1,2%	4,0%	1,2%	1,2%	1,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	67,0	---	66,5	66,5	66,5	66,5	66,5
T + V <sub>y</sub>	0,7%	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	67,0	---	66,5	66,5	66,5	66,5	66,5
T + V <sub>z</sub>	0,7%	---	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	9,8%	---	9,4%	9,3%	9,4%	9,4%	9,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,379	---	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379
λ <sub>red,z</sub>	0,296	---	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1725,4	---	1725,4	1725,4	1725,4	1725,4	1725,4
N <sub>cr,z</sub>	2828,6	---	2828,6	2828,6	2828,6	2828,6	2828,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,8	---	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,4%	---	16,2%	16,3%	16,2%	16,4%	16,4%
EAE 35.3 (2)	16,6%	---	18,0%	18,1%	18,0%	18,2%	18,2%
k <sub>yy</sub>	0,546	---	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548
k <sub>zz</sub>	0,404	---	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404
k <sub>yz</sub>	0,242	---	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242
k <sub>zy</sub>	0,328	---	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329
cm <sub>ty</sub>	0,537	---	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539
cm <sub>tz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	23,0	---	22,2	22,0	22,2	22,2	22,2
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	0,1	-0,9	0,1	0,1	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	0,4	---	0,4	-0,4	0,4	0,4	0,4

## PILAR 174 ( SHSC-80x3 ) I/lb:185cm/185cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,35; 0,51 ) B(0,506;0,723)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,4	---	---	1,4	1,4	---	1,4
M <sub>Ed,z</sub>	0,0	---	---	-0,1	-0,1	---	-0,1

**PILAR 178 ( SHSC-70x3 ) I/lb:215cm/215cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,47; 0,67) B(0,505;0,712)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-10,0	-0,0	-0,0	(0,4)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-0,2	9,9%
1	Tr	10(1)	215	2,3	-0,1	0,6	(0,6)	-0,0	(0,0)	0,0	-0,3	11,2%
2	Mx	7(1)	0	-2,6	-0,1	-0,1	(0,7)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,4	9,6%
3	My	5(1)	215	-2,5	-0,1	0,8	(0,8)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,4	15,6%
4	Mz	3(1)	0	-10,0	-0,0	-0,0	(0,4)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-0,2	9,9%
5	V	7(1)	0	-2,6	-0,1	-0,1	(0,7)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,4	9,6%
6	Sm	5(1)	215	-2,5	-0,1	0,8	(0,8)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,4	15,6%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 15,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	4,9%	1,1%	1,3%	1,2%	4,9%	1,3%	1,2%
V <sub>Ed,y</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%
V <sub>Ed,z</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	0,5%	0,7%	0,7%	0,3%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	11,2%	1,6%	15,6%	0,6%	1,6%	15,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,4%	0,4%	0,5%	0,7%	2,4%	0,5%	0,7%
T <sub>Rd</sub>	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,2%	1,6%	2,1%	2,0%	1,2%	2,1%	2,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	2,6%	0,1%	4,6%	0,2%	0,1%	4,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,3	58,1	57,8	57,9	58,3	57,8	57,9
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,3	58,1	57,8	57,9	58,3	57,8	57,9
T + V <sub>z</sub>	0,3%	0,5%	0,7%	0,7%	0,3%	0,7%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	4,9%	---	1,3%	1,2%	4,9%	1,3%	1,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,665	---	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665
λ <sub>red,z</sub>	0,472	---	0,472	0,472	0,472	0,472	0,472
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	484,9	---	484,9	484,9	484,9	484,9	484,9
N <sub>cr,z</sub>	965,1	---	965,1	965,1	965,1	965,1	965,1

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	8,5%	---	6,4%	6,7%	8,5%	6,4%	6,7%
EAE 35.3 (2)	9,9%	---	9,6%	10,1%	9,9%	9,6%	10,1%
$k_{yy}$	0,582	---	0,559	0,558	0,582	0,559	0,558
$k_{zz}$	0,405	---	0,401	0,401	0,405	0,401	0,401
$k_{yz}$	0,243	---	0,241	0,241	0,243	0,241	0,241
$k_{zy}$	0,349	---	0,335	0,335	0,349	0,335	0,335
$cm_y$	0,569	---	0,555	0,555	0,569	0,555	0,555
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	10,0	---	2,6	2,5	10,0	2,6	2,5
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	-0,1	0,8	-0,0	-0,1	0,8
$M_{Ed,z}$	-0,1	---	-0,0	0,0	-0,1	-0,0	0,0

**PILAR 184 ( SHSC-70x3 ) l/lb:245cm/245cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,80$  Lambda ( 0,54; 0,58)  $\beta(0,503;0,546)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-23,3	0,0	-0,3	(0,3)	0,0	(0,0)	0,0	-0,2	13,9%
1	Tr	10(1)	245	8,4	0,1	0,7	(0,7)	0,1	(0,1)	-0,1	-0,5	13,0%
2	Mx	5(1)	0	-3,0	0,1	-0,7	(0,8)	-0,1	(0,1)	-0,0	-0,6	13,7%
3	My	7(1)	245	-2,6	0,1	0,8	(0,8)	0,1	(0,1)	-0,0	-0,6	15,6%
4	Mz	9(1)	245	8,2	0,1	0,6	(0,6)	0,1	(0,1)	-0,1	-0,5	12,7%
5	V	5(1)	0	-3,0	0,1	-0,7	(0,8)	-0,1	(0,1)	-0,0	-0,6	13,7%
6	Sm	7(1)	245	-2,6	0,1	0,8	(0,8)	0,1	(0,1)	-0,0	-0,6	15,6%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 15,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

[illegible]



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M	0,7%	3,4%	3,8%	4,7%	3,3%	3,8%	4,7%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,9	58,3	58,1	58,2	58,1	58,1	58,2
T + V <sub>y</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,9	58,3	58,1	58,2	58,1	58,1	58,2
T + V <sub>z</sub>	0,4%	0,9%	1,0%	1,1%	0,9%	1,0%	1,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	---	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	11,4%	---	1,5%	1,3%	---	1,5%	1,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,582	---	0,582	0,582	---	0,582	0,582
λ <sub>red,z</sub>	0,536	---	0,536	0,536	---	0,536	0,536
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	633,8	---	633,8	633,8	---	633,8	633,8
N <sub>cr,z</sub>	747,4	---	747,4	747,4	---	747,4	747,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	13,0%	---	5,6%	5,5%	---	5,6%	5,5%
EAE 35.3 (2)	13,9%	---	7,9%	7,8%	---	7,9%	7,8%
k <sub>yy</sub>	0,417	---	0,402	0,402	---	0,402	0,402
k <sub>zz</sub>	0,415	---	0,402	0,402	---	0,402	0,402
k <sub>yz</sub>	0,249	---	0,241	0,241	---	0,241	0,241
k <sub>zy</sub>	0,250	---	0,241	0,241	---	0,241	0,241
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	---	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	---	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	---	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	23,3	---	3,0	2,6	---	3,0	2,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,3	---	-0,7	0,8	---	-0,7	0,8
M <sub>Ed,z</sub>	0,0	---	-0,1	0,1	---	-0,1	0,1

## PILAR 188 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,60; 0,84 ) B(0,503;0,705)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-16,9	0,0	0,0	(-0,1)	0,1	(0,1)	0,1	0,1	15,1%
1	Tr	10(1)	274	0,3	0,0	0,1	(0,1)	0,1	(-0,1)	-0,1	-0,0	2,4%
2	Mx	5(1)	0	-7,9	0,0	0,0	(-0,0)	-0,1	(-0,1)	-0,1	0,0	4,9%
3	My	3(1)	274	-16,7	0,0	-0,1	(-0,1)	-0,1	(0,1)	0,1	0,1	14,9%
4	Mz	10(1)	0	0,2	0,0	0,0	(0,1)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-0,0	2,5%
5	V	5(1)	0	-7,9	0,0	0,0	(-0,0)	-0,1	(-0,1)	-0,1	0,0	4,9%
6	Sm	3(1)	0	-16,9	0,0	0,0	(-0,1)	0,1	(0,1)	0,1	0,1	15,1%

APROVECHAMIENTO 0,15 ( 15,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	8,3%	0,1%	3,9%	8,1%	0,1%	3,9%	8,3%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,3%	1,3%	0,3%	2,9%	0,1%	0,3%	0,3%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,4%	2,4%	1,8%	1,3%	2,5%	1,8%	1,4%
$T_{Rd}$	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	0,3%	0,8%	0,9%	0,3%	0,8%	0,9%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	58,9	58,6	58,5	58,9	58,6	58,5	58,9
$T + V_y$	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	58,9	58,6	58,5	58,9	58,6	58,5	58,9
$T + V_z$	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	130,3	---	204,5	130,3	---	204,5	130,3
$F_x / N_{b,Rd}$	13,0%	---	3,9%	12,8%	---	3,9%	13,0%
$\lambda_{red,y}$	0,840	---	0,840	0,840	---	0,840	0,840
$\lambda_{red,z}$	0,599	---	0,599	0,599	---	0,599	0,599
$\chi_y$	0,637	---	1,000	0,637	---	1,000	0,637
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	304,3	---	304,3	304,3	---	304,3	304,3
$N_{cr,z}$	598,0	---	598,0	598,0	---	598,0	598,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	9,9%	---	4,9%	9,8%	---	4,9%	9,9%
EAE 35.3 (2)	15,1%	---	4,7%	14,9%	---	4,7%	15,1%
$k_{yy}$	0,592	---	0,490	0,592	---	0,490	0,592
$k_{zz}$	0,413	---	0,406	0,413	---	0,406	0,413
$k_{yz}$	0,248	---	0,244	0,248	---	0,244	0,248
$k_{zy}$	0,355	---	0,294	0,355	---	0,294	0,355
$cm_y$	0,562	---	0,478	0,562	---	0,478	0,562
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	---	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	---	0,400	0,400
$N_{ed}$	16,9	---	7,9	16,7	---	7,9	16,9
$M_{ed,y}$	0,0	---	0,0	-0,1	---	0,0	0,0
$M_{ed,z}$	0,1	---	-0,1	-0,1	---	-0,1	0,1

## PILAR 193 ( SHSC-70x3 ) I/lb:304cm/304cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,58 Lambda( 0,66; 0,93 ) B(0,503;0,702)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	304	64,3	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(0,1)	0,1	0,1	31,4%
2	Mx	5(1)	0	49,8	-0,0	-0,0	(-0,0)	0,0	(-0,0)	0,0	-0,0	24,4%
3	My	3(1)	304	55,7	-0,0	-0,4	(-0,4)	-0,2	(0,2)	0,1	0,1	27,2%
4	Mz	3(1)	0	55,4	-0,0	0,0	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,1	0,1	27,1%
5	V	3(1)	0	55,4	-0,0	0,0	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,1	0,1	27,1%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	6(1)	304	64,3	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(0,1)	0,1	0,1	31,4%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 31,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	31,4%	24,4%	27,2%	27,1%	27,1%	31,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,7%	0,8%	7,7%	0,9%	0,9%	4,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,4%	0,9%	3,0%	3,0%	3,0%	2,4%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,5%	0,0%	1,2%	0,2%	0,2%	0,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2

## PILAR 196 ( SHSC-70x3 ) I/lb:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,60; 0,84 ) B(0,503;0,705)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-13,8	-0,0	0,0	(-0,3)	0,3	(0,3)	0,2	0,1	15,8%
2	Mx	5(1)	0	-7,9	-0,0	0,0	(-0,1)	0,2	(0,2)	0,1	0,0	6,4%
3	My	3(1)	274	-13,6	-0,0	-0,3	(-0,3)	-0,3	(0,3)	0,2	0,1	15,6%
4	Mz	3(1)	0	-13,8	-0,0	0,0	(-0,3)	0,3	(0,3)	0,2	0,1	15,8%
5	V	4(1)	0	-13,5	-0,0	0,0	(-0,3)	0,3	(0,3)	0,2	0,1	15,1%
6	Sm	3(1)	0	-13,8	-0,0	0,0	(-0,3)	0,3	(0,3)	0,2	0,1	15,8%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 15,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{Rd}$	6,7%	---	3,9%	6,6%	6,7%	6,6%	6,7%
$V_{c,Rd,y}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,4%	---	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	---	0,1%	5,8%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	6,4%	---	4,0%	6,2%	6,4%	6,3%	6,4%
$T_{Rd}$	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	0,3%	---	0,8%	0,3%	0,3%	0,6%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,0%	---	0,5%	1,8%	1,0%	1,0%	1,0%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	58,9	---	58,6	58,9	58,9	58,7	58,9
$T + V_y$	0,4%	---	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	58,9	---	58,6	58,9	58,9	58,7	58,9
$T + V_z$	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	130,3	---	204,5	130,3	130,3	130,3	130,3
$F_x / N_{b,Rd}$	10,6%	---	3,9%	10,4%	10,6%	10,3%	10,6%
$\lambda_{red,y}$	0,840	---	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840
$\lambda_{red,z}$	0,599	---	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599
$\chi_y$	0,637	---	1,000	0,637	0,637	0,637	0,637
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	304,3	---	304,3	304,3	304,3	304,3	304,3
$N_{cr,z}$	598,1	---	598,1	598,1	598,1	598,1	598,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,6	---	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	11,5%	---	6,4%	11,4%	11,5%	11,1%	11,5%
EAE 35.3 (2)	15,8%	---	6,3%	15,6%	15,8%	15,1%	15,8%
$k_{yy}$	0,621	---	0,594	0,621	0,621	0,615	0,621
$k_{zz}$	0,411	---	0,406	0,411	0,411	0,411	0,411
$k_{yz}$	0,246	---	0,244	0,246	0,246	0,246	0,246
$k_{zy}$	0,373	---	0,356	0,373	0,373	0,369	0,373
$cm_y$	0,596	---	0,579	0,596	0,596	0,590	0,596
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	13,8	---	7,9	13,6	13,8	13,5	13,8
$M_{Ed,y}$	0,0	---	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0
$M_{Ed,z}$	0,3	---	0,2	-0,3	0,3	0,3	0,3

## PILAR 200 ( SHSC-70x3 ) I/lb:245cm/245cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,69 Lambda( 0,54; 0,75) B(0,503;0,708)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-6,1	0,1	0,0	(-0,6)	0,2	(-0,2)	0,2	0,3	11,1%
1	Tr	10(1)	245	2,3	-0,0	0,1	(0,1)	-0,0	(-0,0)	0,0	-0,1	2,7%
2	Mx	3(1)	0	-6,1	0,1	0,0	(-0,6)	0,2	(-0,2)	0,2	0,3	11,1%
3	My	3(1)	245	-5,9	0,1	-0,6	(-0,6)	-0,2	(-0,2)	0,2	0,3	12,0%
4	Mz	6(1)	245	-4,2	0,0	-0,5	(-0,5)	-0,2	(-0,2)	0,2	0,2	9,2%
5	V	3(1)	0	-6,1	0,1	0,0	(-0,6)	0,2	(-0,2)	0,2	0,3	11,1%
6	Sm	3(1)	245	-5,9	0,1	-0,6	(-0,6)	-0,2	(-0,2)	0,2	0,3	12,0%

APROVECHAMIENTO 0,12 ( 12,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,0%	1,1%	3,0%	2,9%	2,1%	3,0%	2,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	2,7%	0,2%	12,0%	9,2%	0,2%	12,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,6%	0,7%	3,6%	3,8%	3,8%	3,6%	3,8%
T <sub>Rd</sub>	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,5%	0,3%	1,5%	1,5%	1,2%	1,5%	1,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	0,3%	0,4%	3,4%	2,4%	0,4%	3,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,1	58,8	58,1	58,1	58,3	58,1	58,1
T + V <sub>y</sub>	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,1	58,8	58,1	58,1	58,3	58,1	58,1
T + V <sub>z</sub>	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,0%	---	3,0%	2,9%	2,1%	3,0%	2,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,754	---	0,754	0,754	0,754	0,754	0,754
λ <sub>red,z</sub>	0,536	---	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	377,8	---	377,8	377,8	377,8	377,8	377,8
N <sub>cr,z</sub>	747,1	---	747,1	747,1	747,1	747,1	747,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,4	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	8,8%	---	8,8%	8,7%	6,9%	8,8%	8,7%
EAE 35.3 (2)	11,1%	---	11,1%	11,0%	8,5%	11,1%	11,0%
k <sub>yy</sub>	0,602	---	0,602	0,601	0,600	0,602	0,601
k <sub>zz</sub>	0,404	---	0,404	0,404	0,403	0,404	0,404
k <sub>yz</sub>	0,242	---	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242
k <sub>zy</sub>	0,361	---	0,361	0,361	0,360	0,361	0,361
cm <sub>ly</sub>	0,592	---	0,592	0,592	0,593	0,592	0,592
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	6,1	---	6,1	5,9	4,2	6,1	5,9

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	0,0	-0,6	-0,5	0,0	-0,6
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	0,2	-0,2	-0,2	0,2	-0,2

## PILAR 204 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:215cm/215cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,47; 0,67) B(0,505;0,712)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-11,1	0,1	0,1	(-1,3)	0,0	(-0,0)	0,0	0,6	19,7%
1	Tr	9(1)	215	0,6	-0,0	0,4	(0,4)	-0,0	(-0,0)	0,0	-0,2	7,5%
2	Mx	3(1)	0	-11,1	0,1	0,1	(-1,3)	0,0	(-0,0)	0,0	0,6	19,7%
3	My	3(1)	215	-11,0	0,1	-1,3	(-1,3)	-0,0	(-0,0)	0,0	0,6	24,7%
4	Mz	6(1)	215	-9,8	0,0	-0,9	(-0,9)	-0,0	(-0,0)	0,0	0,5	18,1%
5	V	3(1)	0	-11,1	0,1	0,1	(-1,3)	0,0	(-0,0)	0,0	0,6	19,7%
6	Sm	3(1)	215	-11,0	0,1	-1,3	(-1,3)	-0,0	(-0,0)	0,0	0,6	24,7%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	5,4%	0,3%	5,4%	5,4%	4,8%	5,4%	5,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,1%	0,3%	1,1%	1,1%	0,8%	1,1%	1,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,6%	7,5%	2,6%	24,7%	18,1%	2,6%	24,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,6%	0,2%	0,6%	0,8%	0,8%	0,6%	0,8%
T <sub>Rd</sub>	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,6%	0,6%	1,6%	1,6%	1,1%	1,6%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	1,4%	0,2%	9,7%	5,9%	0,2%	9,7%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,1	58,7	58,1	58,1	58,4	58,1	58,1
T + V <sub>y</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,1	58,7	58,1	58,1	58,4	58,1	58,1
T + V <sub>z</sub>	1,1%	0,3%	1,1%	1,1%	0,8%	1,1%	1,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	5,4%	---	5,4%	5,4%	4,8%	5,4%	5,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,665	---	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665
λ <sub>red,z</sub>	0,472	---	0,472	0,472	0,472	0,472	0,472
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	484,9	---	484,9	484,9	484,9	484,9	484,9
N <sub>cr,z</sub>	965,1	---	965,1	965,1	965,1	965,1	965,1



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,2%	---	14,2%	14,1%	11,3%	14,2%	14,1%
EAE 35.3 (2)	19,7%	---	19,7%	19,6%	15,3%	19,7%	19,6%
$k_{yy}$	0,572	---	0,572	0,572	0,567	0,572	0,572
$k_{zz}$	0,406	---	0,406	0,406	0,405	0,406	0,406
$k_{yz}$	0,244	---	0,244	0,243	0,243	0,244	0,243
$k_{zy}$	0,343	---	0,343	0,343	0,340	0,343	0,343
$cm_y$	0,558	---	0,558	0,558	0,554	0,558	0,558
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	11,1	---	11,1	11,0	9,8	11,1	11,0
$M_{Ed,y}$	0,1	---	0,1	-1,3	-0,9	0,1	-1,3
$M_{Ed,z}$	0,0	---	0,0	-0,0	-0,0	0,0	-0,0

## PILAR 208 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:185cm/185cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,35; 0,51 ) B(0,506;0,723)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-10,4	0,0	0,3	(-2,7)	-0,2	(0,2)	-0,2	1,6	27,6%
1	Tr	10(1)	185	0,5	0,1	0,9	(0,9)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,5	13,4%
2	Mx	5(1)	0	-4,6	0,1	0,1	(-0,2)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,1	4,0%
3	My	3(1)	185	-10,3	0,0	-2,7	(-2,7)	0,2	(0,2)	-0,2	1,6	40,1%
4	Mz	3(1)	185	-10,3	0,0	-2,7	(-2,7)	0,2	(0,2)	-0,2	1,6	40,1%
5	V	3(1)	0	-10,4	0,0	0,3	(-2,7)	-0,2	(0,2)	-0,2	1,6	27,6%
6	Sm	3(1)	185	-10,3	0,0	-2,7	(-2,7)	0,2	(0,2)	-0,2	1,6	40,1%

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 40,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{Rd}$	4,4%	0,2%	2,0%	4,3%	4,3%	4,4%	4,3%
$V_{c,Rd,y}$	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	0,0%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	2,4%	0,8%	0,2%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	5,0%	13,4%	0,8%	40,1%	40,1%	5,0%	40,1%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,9%	0,1%	1,5%	3,2%	3,2%	2,9%	3,2%
$T_{Rd}$	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	1,0%	1,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M	1,0%	3,5%	0,1%	22,2%	22,2%	1,0%	22,2%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	67,8	67,4	67,3	67,8	67,8	67,8	67,8
T + V <sub>y</sub>	0,3%	0,0%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	67,8	67,4	67,3	67,8	67,8	67,8	67,8
T + V <sub>z</sub>	2,4%	0,8%	0,2%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	4,4%	---	2,0%	4,3%	4,3%	4,4%	4,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,505	---	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505
λ <sub>red,z</sub>	0,354	---	0,354	0,354	0,354	0,354	0,354
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	969,9	---	969,9	969,9	969,9	969,9	969,9
N <sub>cr,z</sub>	1978,2	---	1978,2	1978,2	1978,2	1978,2	1978,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,4	0,0	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	19,1%	---	3,6%	19,0%	19,0%	19,1%	19,0%
EAE 35.3 (2)	27,6%	---	4,0%	27,5%	27,5%	27,6%	27,5%
k <sub>yy</sub>	0,558	---	0,509	0,558	0,558	0,558	0,558
k <sub>zz</sub>	0,403	---	0,401	0,403	0,403	0,403	0,403
k <sub>yz</sub>	0,242	---	0,241	0,242	0,242	0,242	0,242
k <sub>zy</sub>	0,335	---	0,305	0,335	0,335	0,335	0,335
cm <sub>y</sub>	0,550	---	0,506	0,550	0,550	0,550	0,550
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	10,4	---	4,6	10,3	10,3	10,4	10,3
M <sub>Ed,y</sub>	0,3	---	0,1	-2,7	-2,7	0,3	-2,7
M <sub>Ed,z</sub>	-0,2	---	-0,1	0,2	0,2	-0,2	0,2

PILAR 212 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:155cm/155cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,30; 0,38 ) B(0,505;0,647)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-20,6	-0,0	0,3	(-1,9)	-0,6	(-0,6)	-0,8	1,4	26,3%
2	Mx	9(1)	0	-1,7	0,1	-0,1	(0,6)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-0,5	6,1%
3	My	3(1)	155	-20,4	-0,0	-1,9	(-1,9)	0,5	(-0,6)	-0,8	1,4	27,7%
4	Mz	3(1)	0	-20,6	-0,0	0,3	(-1,9)	-0,6	(-0,6)	-0,8	1,4	26,3%
5	V	3(1)	0	-20,6	-0,0	0,3	(-1,9)	-0,6	(-0,6)	-0,8	1,4	26,3%
6	Sm	3(1)	155	-20,4	-0,0	-1,9	(-1,9)	0,5	(-0,6)	-0,8	1,4	27,7%

APROVECHAMIENTO 0,28 ( 27,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>C,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	8,7%	---	0,7%	8,7%	8,7%	8,7%	8,7%
V <sub>C,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,1%	---	0,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	2,0%	---	0,7%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	4,0%	---	1,5%	27,7%	4,0%	4,0%	27,7%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	9,5%	---	1,5%	7,8%	9,5%	9,5%	7,8%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	---	2,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	2,4%	---	0,2%	13,1%	2,4%	2,4%	13,1%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	67,8	---	66,7	67,8	67,8	67,8	67,8
$T + V_y$	1,1%	---	0,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	67,8	---	66,7	67,8	67,8	67,8	67,8
$T + V_z$	2,0%	---	0,7%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{b,Rd}$	8,7%	---	0,7%	8,7%	8,7%	8,7%	8,7%
$\lambda_{red,y}$	0,379	---	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379
$\lambda_{red,z}$	0,296	---	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1725,4	---	1725,4	1725,4	1725,4	1725,4	1725,4
$N_{cr,z}$	2828,6	---	2828,6	2828,6	2828,6	2828,6	2828,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,3	---	0,2	1,1	1,3	1,3	1,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	21,7%	---	4,3%	21,6%	21,7%	21,7%	21,6%
EAE 35.3 (2)	26,3%	---	6,1%	26,2%	26,3%	26,3%	26,2%
$k_{yy}$	0,550	---	0,537	0,550	0,550	0,550	0,550
$k_{zz}$	0,403	---	0,400	0,403	0,403	0,403	0,403
$k_{yz}$	0,242	---	0,240	0,242	0,242	0,242	0,242
$k_{zy}$	0,330	---	0,322	0,330	0,330	0,330	0,330
$cm_{yy}$	0,542	---	0,537	0,542	0,542	0,542	0,542
$cm_{zz}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	20,6	---	1,7	20,4	20,6	20,6	20,4
$M_{Ed,y}$	0,3	---	-0,1	-1,9	0,3	0,3	-1,9
$M_{Ed,z}$	-0,6	---	-0,1	0,5	-0,6	-0,6	0,5

## PILAR 216 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:141cm/141cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,27; 0,32 ) B(0,503;0,604)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-118,6	0,1	0,1	(-1,4)	-1,1	(-1,1)	-1,5	1,0	70,2%
2	Mx	5(1)	0	-72,2	0,1	-0,2	(-0,4)	-0,7	(-0,7)	-1,0	0,1	38,4%
3	My	3(1)	141	-118,4	0,1	-1,4	(-1,4)	1,0	(-1,1)	-1,5	1,0	70,1%
4	Mz	3(1)	0	-118,6	0,1	0,1	(-1,4)	-1,1	(-1,1)	-1,5	1,0	70,2%
5	V	4(1)	0	-115,6	0,1	-0,1	(-1,1)	-1,1	(-1,1)	-1,5	0,7	67,2%
6	Sm	3(1)	0	-118,6	0,1	0,1	(-1,4)	-1,1	(-1,1)	-1,5	1,0	70,2%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,24; 0,29) ß(0,503;0,612)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-133,8	0,1	0,1	(-1,3)	-1,6	(1,7)	-2,6	1,1	77,5%
2	Mx	7(1)	0	-83,8	0,2	-0,3	(-0,8)	-1,0	(1,1)	-1,6	0,4	49,0%
3	My	4(1)	126	-131,7	0,2	-1,4	(-1,4)	1,7	(1,7)	-2,6	1,1	78,4%
4	Mz	3(1)	126	-131,7	0,1	-1,3	(-1,3)	1,7	(1,7)	-2,6	1,1	77,4%
5	V	4(1)	0	-131,8	0,2	-0,1	(-1,4)	-1,6	(1,7)	-2,6	1,1	78,4%
6	Sm	4(1)	0	-131,8	0,2	-0,1	(-1,4)	-1,6	(1,7)	-2,6	1,1	78,4%

APROVECHAMIENTO 0,78 ( 78,4%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	56,7%	---	35,5%	55,8%	56,7%	55,9%	55,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,8%	---	2,4%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,7%	---	0,6%	1,6%	1,7%	1,6%	1,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,5%	---	4,5%	21,1%	19,9%	1,2%	1,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	23,4%	---	15,1%	24,4%	24,7%	23,3%	23,3%
T <sub>Rd</sub>	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,7%	---	4,1%	3,4%	1,7%	3,4%	3,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,1%	---	3,9%	18,8%	18,2%	9,8%	9,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	67,0	---	65,3	65,8	67,0	65,8	65,8
T + V <sub>y</sub>	3,9%	---	2,5%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	67,0	---	65,3	65,8	67,0	65,8	65,8
T + V <sub>z</sub>	1,7%	---	0,7%	1,6%	1,7%	1,6%	1,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	224,9	---	235,9	224,9	224,9	224,9	224,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	59,5%	---	35,5%	58,6%	59,4%	58,6%	58,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,292	---	0,292	0,292	0,292	0,292	0,292
λ <sub>red,z</sub>	0,240	---	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
χ <sub>y</sub>	0,953	---	1,000	0,953	0,953	0,953	0,953
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	2911,8	---	2911,8	2911,8	2911,8	2911,8	2911,8
N <sub>cr,z</sub>	4318,1	---	4318,1	4318,1	4318,1	4318,1	4318,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,2	---	2,0	3,3	3,3	3,1	3,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	74,0%	---	47,7%	74,1%	73,9%	74,2%	74,2%
EAE 35.3 (2)	77,5%	---	49,0%	78,4%	77,4%	78,4%	78,4%
k <sub>yy</sub>	0,600	---	0,768	0,654	0,600	0,654	0,654
k <sub>zz</sub>	0,409	---	0,406	0,409	0,409	0,409	0,409
k <sub>yz</sub>	0,245	---	0,243	0,245	0,245	0,245	0,245
k <sub>zy</sub>	0,360	---	0,461	0,393	0,360	0,393	0,393
cm <sub>y</sub>	0,570	---	0,744	0,623	0,570	0,623	0,623

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	133,8	---	83,8	131,7	133,7	131,8	131,8
$M_{Ed,y}$	0,1	---	-0,3	-1,4	-1,3	-0,1	-0,1
$M_{Ed,z}$	-1,6	---	-1,0	1,7	1,7	-1,6	-1,6

## PILAR 221 ( HEA-220 ) I/Ib:111cm/111cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,99 Lambda( 0,10; 0,22 ) B(0,732;0,960)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-189,4	-0,0	0,9	(-5,8)	-22,1	(31,5)	-48,4	6,1	22,2%
2	Mx	10(1)	0	-18,7	0,1	13,5	(-24,3)	2,1	(3,5)	-1,3	34,1	19,1%
3	My	7(1)	111	-107,3	0,1	-27,1	(-27,1)	18,4	(18,4)	-24,1	36,9	39,7%
4	Mz	3(1)	111	-188,7	-0,0	-5,8	(-5,8)	31,5	(31,5)	-48,4	6,1	22,2%
5	V	6(1)	0	-180,0	0,0	8,8	(-19,9)	-18,4	(30,1)	-43,7	25,8	27,2%
6	Sm	7(1)	111	-107,3	0,1	-27,1	(-27,1)	18,4	(18,4)	-24,1	36,9	39,7%

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 39,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	11,2%	---	1,1%	6,4%	11,2%	10,7%	6,4%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	15,5%	---	0,4%	7,7%	15,5%	14,0%	7,7%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,8%	---	4,7%	5,0%	0,8%	3,5%	5,0%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,3%	---	19,1%	38,2%	8,2%	12,4%	38,2%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	14,9%	---	1,4%	12,4%	21,2%	12,4%	12,4%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	---	1,4%	1,3%	0,1%	0,8%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	3,5%	---	19,1%	39,7%	12,7%	13,9%	39,7%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,5	---	310,8	310,9	312,5	311,6	310,9
$T + V_y$	15,5%	---	0,4%	7,8%	15,5%	14,0%	7,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,7	---	727,9	727,9	731,7	729,6	727,9
$T + V_z$	0,8%	---	4,7%	5,1%	0,8%	3,5%	5,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	11,2%	---	1,1%	6,4%	11,2%	10,7%	6,4%
$\lambda_{red,y}$	0,223	---	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223
$\lambda_{red,z}$	0,102	---	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,y</sub>	35674,2	---	35674,2	35674,2	35674,2	35674,2	35674,2
N <sub>cr,z</sub>	169761,3	---	169761,3	169761,3	169761,3	169761,3	169761,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	44,3	---	4,1	36,8	63,1	36,9	36,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	22,2%	---	11,3%	20,6%	22,2%	25,7%	20,6%
EAE 35.3 (2)	20,6%	---	16,0%	24,6%	20,5%	27,2%	24,6%
k <sub>yy</sub>	0,527	---	0,399	0,396	0,527	0,417	0,396
k <sub>zz</sub>	0,396	---	0,834	0,416	0,396	0,396	0,416
k <sub>yz</sub>	0,237	---	0,500	0,249	0,237	0,237	0,249
k <sub>zy</sub>	0,316	---	0,240	0,238	0,316	0,250	0,238
c <sub>m,y</sub>	0,536	---	0,400	0,400	0,536	0,424	0,400
c <sub>m,z</sub>	0,400	---	0,834	0,418	0,400	0,400	0,418
c <sub>m,LT</sub>	0,400	---	0,834	0,418	0,400	0,400	0,418
N <sub>Ed</sub>	189,4	---	18,7	107,3	188,7	180,0	107,3
M <sub>Ed,y</sub>	0,9	---	13,5	-27,1	-5,8	8,8	-27,1
M <sub>Ed,z</sub>	-22,1	---	2,1	18,4	31,5	-18,4	18,4

**PILAR 226 ( HEA-200 ) I/Ib:179cm/179cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,15; 0,38 ) B(0,584;0,912)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-103,0	-0,0	21,4	(-24,9)	32,5	(-36,4)	35,3	27,5	48,4%
2	Mx	10(1)	0	-27,3	-0,1	15,8	(-28,5)	4,5	(-7,3)	1,3	24,7	29,8%
3	My	5(1)	179	-72,0	-0,1	-33,0	(-33,0)	-24,3	(-24,3)	30,2	28,1	66,4%
4	Mz	4(1)	179	-102,0	-0,0	-24,9	(-24,9)	-36,4	(-36,4)	41,7	24,2	57,1%
5	V	6(1)	179	-101,9	-0,0	-24,5	(-24,5)	-36,4	(-36,4)	41,6	25,4	56,4%
6	Sm	5(1)	179	-72,0	-0,1	-33,0	(-33,0)	-24,3	(-24,3)	30,2	28,1	66,4%

APROVECHAMIENTO 0,66 ( 66,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	7,3%	---	1,9%	5,1%	7,2%	7,2%	5,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	12,9%	---	0,5%	11,0%	15,2%	15,2%	11,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	4,6%	---	4,1%	4,7%	4,0%	4,2%	4,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	40,1%	---	29,6%	61,7%	46,6%	45,9%	61,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	28,9%	---	4,0%	21,6%	32,4%	32,4%	21,6%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,2%	---	3,3%	2,5%	1,2%	1,5%	2,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Mz / Mv,Rd,z	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	48,4%	---	29,8%	66,4%	57,1%	56,4%	66,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Vpl,T,Rd,y	272,0	---	269,8	270,6	272,0	271,7	270,6
T + Vy	13,0%	---	0,5%	11,2%	15,3%	15,3%	11,2%
Vpl,T,Rd,z	601,9	---	596,9	598,7	601,9	601,2	598,7
T + Vz	4,6%	---	4,1%	4,7%	4,0%	4,2%	4,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
Nb,Rd	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
Fx / Nb,Rd	7,3%	---	1,9%	5,1%	7,2%	7,2%	5,1%
λred,y	0,377	---	0,377	0,377	0,377	0,377	0,377
λred,z	0,145	---	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145
χy	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χz	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ncr,y	10382,1	---	10382,1	10382,1	10382,1	10382,1	10382,1
Ncr,z	69924,5	---	69924,5	69924,5	69924,5	69924,5	69924,5
PANDEO LATERAL							
χLT	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λred,LT	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mcr	64,9	---	9,0	48,6	72,9	72,8	48,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	31,5%	---	17,4%	28,7%	31,5%	31,3%	28,7%
EAE 35.3 (2)	33,9%	---	24,9%	35,2%	33,8%	33,5%	35,2%
Kyy	0,405	---	0,401	0,403	0,404	0,404	0,403
Kzz	0,398	---	0,400	0,399	0,398	0,398	0,399
Kyz	0,239	---	0,240	0,239	0,239	0,239	0,239
Kzy	0,243	---	0,241	0,242	0,243	0,243	0,242
cmly	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cmly	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cmly	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
NEd,y	103,0	---	27,3	72,0	102,0	101,9	72,0
MEd,y	21,4	---	15,8	-33,0	-24,9	-24,5	-33,0
MEd,z	32,5	---	4,5	-24,3	-36,4	-36,4	-24,3

## PILAR 229 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:185cm/185cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,32; 0,51 ) B(0,507;0,800)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-65,5	0,0	-0,0	(3,4)	3,1	(-3,3)	3,5	-1,8	37,0
2	Mx	2(1)	0	-18,6	-1,1	0,0	(-2,2)	0,9	(-1,0)	1,0	1,2	15,7
3	My	3(1)	185	-65,2	0,0	3,4	(3,4)	-3,3	(-3,3)	3,5	-1,8	36,9
4	Mz	3(1)	185	-65,2	0,0	3,4	(3,4)	-3,3	(-3,3)	3,5	-1,8	36,9
5	V	7(1)	0	-41,6	-1,1	0,0	(-1,0)	2,0	(-2,1)	2,2	0,6	18,8
6	Sm	3(1)	0	-65,5	0,0	-0,0	(3,4)	3,1	(-3,3)	3,5	-1,8	37,0

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 37,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
Nl,Rd	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
Nc,Rd	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
Fx / Nl,Rd	15,3%	---	4,3%	15,2%	15,2%	9,7%	15,3%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,8%	---	0,8%	2,8%	2,8%	1,8%	2,8%
$V_{c,Rd,z}$	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,5%	---	1,0%	1,5%	1,5%	0,5%	1,5%
$M_{c,Rd,y}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	---	0,4%	25,0%	25,0%	0,3%	0,1%
$M_{c,Rd,z}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	23,0%	---	6,8%	24,6%	24,6%	14,8%	23,0%
$T_{Rd}$	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	---	10,2%	0,1%	0,1%	10,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	8,2%	---	1,2%	18,6%	18,6%	4,1%	8,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	123,5	---	111,0	123,5	123,5	111,1	123,5
$T + V_y$	2,8%	---	0,9%	2,8%	2,8%	2,0%	2,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	123,5	---	111,0	123,5	123,5	111,1	123,5
$T + V_z$	1,5%	---	1,1%	1,5%	1,5%	0,5%	1,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{b,Rd}$	15,3%	---	4,3%	15,2%	15,2%	9,7%	15,3%
$\lambda_{red,y}$	0,509	---	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509
$\lambda_{red,z}$	0,322	---	0,322	0,322	0,322	0,322	0,322
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1736,8	---	1736,8	1736,8	1736,8	1736,8	1736,8
$N_{cr,z}$	4334,9	---	4334,9	4334,9	4334,9	4334,9	4334,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	6,2	---	1,8	6,6	6,6	4,0	6,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	34,7%	---	13,0%	34,6%	34,6%	18,8%	34,7%
EAE 35.3 (2)	37,0%	---	15,7%	36,9%	36,9%	17,9%	37,0%
$k_{yy}$	0,627	---	0,599	0,627	0,627	0,599	0,627
$k_{zz}$	0,407	---	0,402	0,407	0,407	0,405	0,407
$k_{yz}$	0,244	---	0,241	0,244	0,244	0,243	0,244
$k_{zy}$	0,376	---	0,359	0,376	0,376	0,359	0,376
$cm_y$	0,599	---	0,591	0,599	0,599	0,581	0,599
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	65,5	---	18,6	65,2	65,2	41,6	65,5
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	0,0	3,4	3,4	0,0	-0,0
$M_{Ed,z}$	3,1	---	0,9	-3,3	-3,3	2,0	3,1

PILAR 232 ( SHSC-90x5 ) I/lb:200cm/200cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,35; 0,56 ) B(0,511;0,818)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-259,1	-0,3	0,5	(-3,4)	-3,1	(3,2)	-3,2	1,9	98,3%
2	Mx	5(1)	0	-167,0	-0,9	1,2	(-2,0)	-2,0	(2,1)	-2,0	1,6	59,2%
3	My	6(1)	200	-257,8	-0,7	-3,5	(-3,5)	3,2	(3,2)	-3,1	2,2	96,6%
4	Mz	3(1)	200	-258,8	-0,3	-3,4	(-3,4)	3,2	(3,2)	-3,2	1,9	98,2%
5	V	4(1)	0	-258,3	-0,7	1,0	(-3,3)	-3,0	(3,2)	-3,1	2,2	95,5%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.


CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	3(1)	0	-259,1	-0,3	0,5	(-3,4)	-3,1	(3,2)	-3,2	1,9	98,3%

APROVECHAMIENTO 0,98 ( 98,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>C,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	60,5%	---	39,0%	60,2%	60,4%	60,3%	60,5%
V <sub>C,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	2,6%	---	1,6%	2,5%	2,6%	2,5%	2,6%
V <sub>C,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	1,6%	---	1,3%	1,8%	1,6%	1,7%	1,6%
M <sub>C,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	3,6%	---	8,8%	26,1%	25,4%	7,4%	3,6%
M <sub>C,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	22,8%	---	14,5%	23,8%	24,1%	22,6%	22,8%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	3,2%	---	7,9%	6,3%	3,2%	6,7%	3,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,3%	---	4,6%	26,5%	25,8%	10,4%	10,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	119,8	---	113,9	115,9	119,8	115,4	119,8
T + V <sub>y</sub>	2,6%	---	1,8%	2,7%	2,6%	2,7%	2,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	119,8	---	113,9	115,9	119,8	115,4	119,8
T + V <sub>z</sub>	1,6%	---	1,4%	1,9%	1,6%	1,9%	1,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	346,0	---	346,0	346,0	346,0	346,0	346,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	74,9%	---	48,3%	74,5%	74,8%	74,7%	74,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,562	---	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562
λ <sub>red,z</sub>	0,351	---	0,351	0,351	0,351	0,351	0,351
χ <sub>y</sub>	0,808	---	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808
χ <sub>z</sub>	0,923	---	0,923	0,923	0,923	0,923	0,923
N <sub>cr,y</sub>	1424,5	---	1424,5	1424,5	1424,5	1424,5	1424,5
N <sub>cr,z</sub>	3649,9	---	3649,9	3649,9	3649,9	3649,9	3649,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	6,1	---	3,9	6,4	6,5	6,1	6,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	86,4%	---	53,0%	85,2%	86,3%	84,6%	86,4%
EAE 35.3 (2)	98,3%	---	59,2%	96,6%	98,2%	95,5%	98,3%
k <sub>yy</sub>	0,673	---	0,461	0,605	0,673	0,592	0,673
k <sub>zz</sub>	0,440	---	0,426	0,439	0,440	0,439	0,440
k <sub>yz</sub>	0,264	---	0,255	0,264	0,264	0,264	0,264
k <sub>zy</sub>	0,404	---	0,277	0,363	0,404	0,355	0,404
cm <sub>ty</sub>	0,544	---	0,400	0,489	0,544	0,479	0,544
cm <sub>tz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	259,1	---	167,0	257,8	258,8	258,3	259,1
M <sub>Ed,y</sub>	0,5	---	1,2	-3,5	-3,4	1,0	0,5
M <sub>Ed,z</sub>	-3,1	---	-2,0	3,2	3,2	-3,0	-3,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## PILAR 235 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:215cm/215cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,38; 0,60 ) B(0,510;0,814)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-230,3	-0,7	-0,8	(4,3)	2,7	(2,7)	2,5	-2,4	94,5%
2	Mx	4(1)	0	-228,9	-0,9	-1,2	(5,0)	2,7	(2,7)	2,5	-2,9	97,0%
3	My	4(1)	215	-228,5	-0,9	5,0	(5,0)	-2,6	(2,7)	2,5	-2,9	96,8%
4	Mz	3(1)	0	-230,3	-0,7	-0,8	(4,3)	2,7	(2,7)	2,5	-2,4	94,5%
5	V	4(1)	0	-228,9	-0,9	-1,2	(5,0)	2,7	(2,7)	2,5	-2,9	97,0%
6	Sm	6(1)	0	-228,7	-0,8	-1,1	(5,0)	2,7	(2,7)	2,5	-2,8	97,2%

APROVECHAMIENTO 0,97 ( 97,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	53,8%	---	53,4%	53,3%	53,8%	53,4%	53,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,0%	---	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,9%	---	2,3%	2,3%	1,9%	2,3%	2,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	6,2%	---	8,6%	37,5%	6,2%	8,6%	8,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	20,3%	---	20,1%	19,5%	20,3%	20,1%	20,1%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	6,0%	---	8,1%	8,1%	6,0%	8,1%	7,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	7,4%	---	7,7%	37,8%	7,4%	7,7%	7,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	116,2	---	113,7	113,7	116,2	113,7	114,5
T + V <sub>y</sub>	2,2%	---	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	116,2	---	113,7	113,7	116,2	113,7	114,5
T + V <sub>z</sub>	2,1%	---	2,5%	2,5%	2,1%	2,5%	2,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	336,1	---	336,1	336,1	336,1	336,1	336,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	68,5%	---	68,1%	68,0%	68,5%	68,1%	68,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,601	---	0,601	0,601	0,601	0,601	0,601
λ <sub>red,z</sub>	0,377	---	0,377	0,377	0,377	0,377	0,377
χ <sub>y</sub>	0,785	---	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785
χ <sub>z</sub>	0,909	---	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909
N <sub>cr,y</sub>	1244,2	---	1244,2	1244,2	1244,2	1244,2	1244,2
N <sub>cr,z</sub>	3165,8	---	3165,8	3165,8	3165,8	3165,8	3165,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	5,5	---	5,4	5,3	5,5	5,4	5,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	80,4%	---	81,8%	81,7%	80,4%	81,8%	81,8%
EAE 35.3 (2)	94,5%	---	97,0%	96,8%	94,5%	97,0%	97,2%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
K <sub>yy</sub>	0,645	---	0,628	0,628	0,645	0,628	0,636
K <sub>zz</sub>	0,442	---	0,442	0,442	0,442	0,442	0,442
K <sub>yz</sub>	0,265	---	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
K <sub>zy</sub>	0,387	---	0,377	0,377	0,387	0,377	0,382
c <sub>my</sub>	0,522	---	0,508	0,508	0,522	0,508	0,515
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	230,3	---	228,9	228,5	230,3	228,9	228,7
M <sub>Ed,y</sub>	-0,8	---	-1,2	5,0	-0,8	-1,2	-1,1
M <sub>Ed,z</sub>	2,7	---	2,7	-2,6	2,7	2,7	2,7

### PILAR 238 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:230cm/230cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,76 Lambda( 0,40; 0,64 ) B(0,510;0,809)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-178,5	-0,7	-1,0	(5,3)	2,0	(2,0)	1,7	-2,7	83,7%
2	Mx	4(1)	0	-176,9	-0,8	-1,2	(6,4)	2,0	(2,0)	1,7	-3,3	88,4%
3	My	4(1)	230	-176,5	-0,8	6,4	(6,4)	-1,8	(2,0)	1,7	-3,3	88,2%
4	Mz	3(1)	0	-178,5	-0,7	-1,0	(5,3)	2,0	(2,0)	1,7	-2,7	83,7%
5	V	4(1)	0	-176,9	-0,8	-1,2	(6,4)	2,0	(2,0)	1,7	-3,3	88,4%
6	Sm	4(1)	0	-176,9	-0,8	-1,2	(6,4)	2,0	(2,0)	1,7	-3,3	88,4%

APROVECHAMIENTO 0,88 ( 88,4%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	41,7%	---	41,3%	41,2%	41,7%	41,3%	41,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	---	1,3%	1,3%	1,4%	1,3%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	2,2%	---	2,7%	2,7%	2,2%	2,7%	2,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	7,2%	---	8,8%	47,8%	7,2%	8,8%	8,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	15,0%	---	14,8%	13,6%	15,0%	14,8%	14,8%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	6,5%	---	7,8%	7,8%	6,5%	7,8%	7,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	4,4%	---	4,7%	41,7%	4,4%	4,7%	4,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	115,6	---	114,1	114,1	115,6	114,1	114,1
T + V <sub>y</sub>	1,5%	---	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	115,6	---	114,1	114,1	115,6	114,1	114,1
T + V <sub>z</sub>	2,4%	---	2,9%	2,9%	2,4%	2,9%	2,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	326,3	---	326,3	326,3	326,3	326,3	326,3



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{b,Rd}$	54,7%	---	54,2%	54,1%	54,7%	54,2%	54,2%
$\lambda_{red,y}$	0,640	---	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640
$\lambda_{red,z}$	0,403	---	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403
$\chi_y$	0,762	---	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762
$\chi_z$	0,896	---	0,896	0,896	0,896	0,896	0,896
$N_{cr,y}$	1099,3	---	1099,3	1099,3	1099,3	1099,3	1099,3
$N_{cr,z}$	2772,7	---	2772,7	2772,7	2772,7	2772,7	2772,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	4,0	---	4,0	3,7	4,0	4,0	4,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	68,1%	---	70,7%	70,6%	68,1%	70,7%	70,7%
EAE 35.3 (2)	83,7%	---	88,4%	88,2%	83,7%	88,4%	88,4%
$k_{yy}$	0,635	---	0,633	0,633	0,635	0,633	0,633
$k_{zz}$	0,438	---	0,437	0,437	0,438	0,437	0,437
$k_{yz}$	0,263	---	0,262	0,262	0,263	0,262	0,262
$k_{zy}$	0,381	---	0,380	0,380	0,381	0,380	0,380
$cm_y$	0,527	---	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	178,5	---	176,9	176,5	178,5	176,9	176,9
$M_{Ed,y}$	-1,0	---	-1,2	6,4	-1,0	-1,2	-1,2
$M_{Ed,z}$	2,0	---	2,0	-1,8	2,0	2,0	2,0

PILAR 246 ( SHSC-60x3 ) I/Ib:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,55 Lambda( 0,71; 0,99 ) B(0,503;0,705)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-23,3	0,0	-0,1	(1,2)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,5	47,4
2	Mx	4(1)	0	-23,2	0,0	-0,1	(1,2)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,5	46,1
3	My	6(1)	274	-23,1	0,0	1,2	(1,2)	-0,1	(-0,1)	0,1	-0,5	47,2
4	Mz	3(1)	274	-22,6	0,0	1,0	(1,0)	-0,2	(-0,2)	0,1	-0,4	41,8
5	V	4(1)	0	-23,2	0,0	-0,1	(1,2)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,5	46,1
6	Sm	6(1)	0	-23,3	0,0	-0,1	(1,2)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,5	47,4

APROVECHAMIENTO 0,47 ( 47,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$N_{c,Rd}$	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$F_x / N_{Rd}$	13,5%	---	13,4%	13,3%	13,1%	13,4%	13,5%
$V_{c,Rd,y}$	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,0%	---	0,9%	1,0%	0,8%	0,9%	1,0%
$M_{c,Rd,y}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,5%	---	3,3%	33,9%	26,3%	3,3%	3,5%
$M_{c,Rd,z}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	3,4%	---	3,4%	4,1%	4,3%	3,4%	3,4%
$T_{Rd}$	2,9	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	1,4%	---	1,5%	1,4%	1,3%	1,5%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	---	0,6%	16,4%	10,9%	0,6%	0,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	49,3	---	49,2	49,3	49,3	49,2	49,3
T + $V_y$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	49,3	---	49,2	49,3	49,3	49,2	49,3
T + $V_z$	1,0%	---	1,0%	1,0%	0,8%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	94,6	---	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6
$F_x / N_{b,Rd}$	24,6%	---	24,6%	24,4%	23,9%	24,6%	24,6%
$\lambda_{red,y}$	0,989	---	0,989	0,989	0,989	0,989	0,989
$\lambda_{red,z}$	0,706	---	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706
$\chi_y$	0,547	---	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547
$\chi_z$	0,721	---	0,721	0,721	0,721	0,721	0,721
$N_{cr,y}$	186,0	---	186,0	186,0	186,0	186,0	186,0
$N_{cr,z}$	364,4	---	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,2	---	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	33,5%	---	32,7%	33,3%	30,1%	32,7%	33,5%
EAE 35.3 (2)	47,4%	---	46,1%	47,2%	41,8%	46,1%	47,4%
$k_{yy}$	0,640	---	0,640	0,640	0,638	0,640	0,640
$k_{zz}$	0,438	---	0,438	0,437	0,437	0,438	0,438
$k_{yz}$	0,263	---	0,263	0,262	0,262	0,263	0,263
$k_{zy}$	0,384	---	0,384	0,384	0,383	0,384	0,384
$cm_y$	0,558	---	0,558	0,558	0,558	0,558	0,558
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	23,3	---	23,2	23,1	22,6	23,2	23,3
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-0,1	1,2	1,0	-0,1	-0,1
$M_{Ed,z}$	0,1	---	0,1	-0,1	-0,2	0,1	0,1

## PILAR 251 ( SHSC-60x3 ) I/Ib:304cm/304cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,49 Lambda( 0,78; 1,09) B(0,503;0,703)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	4(1)	304	66,4	0,0	0,6	(0,6)	-0,2	(0,2)	0,1	-0,2	38,4%
2	Mx	6(1)	0	66,2	0,1	0,0	(0,6)	0,2	(0,2)	0,1	-0,2	38,2%
3	My	6(1)	304	66,4	0,1	0,6	(0,6)	-0,2	(0,2)	0,1	-0,2	38,3%
4	Mz	3(1)	0	65,6	0,0	0,0	(0,5)	0,2	(0,2)	0,1	-0,2	37,9%
5	V	6(1)	0	66,2	0,1	0,0	(0,6)	0,2	(0,2)	0,1	-0,2	38,2%
6	Sm	4(1)	304	66,4	0,0	0,6	(0,6)	-0,2	(0,2)	0,1	-0,2	38,4%

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 38,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0





# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
N <sub>c,Rd</sub>	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	38,4%	38,2%	38,3%	37,9%	38,2%	38,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,7%	0,4%	17,1%	0,1%	0,4%	15,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,6%	4,7%	4,6%	4,9%	4,7%	4,6%
T <sub>Rd</sub>	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,6%	1,8%	1,8%	1,5%	1,8%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	4,3%	0,4%	5,0%	0,4%	0,4%	4,3%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	49,2	49,1	49,1	49,2	49,1	49,2
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	49,2	49,1	49,1	49,2	49,1	49,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3

## PILAR 254 ( SHSC-60x3 ) I/Ib:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,55 Lambda( 0,71; 0,99 ) β(0,503;0,705)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-22,5	0,0	-0,0	(0,5)	0,3	(0,3)	0,2	-0,2	35,2%
2	Mx	3(1)	0	-22,3	0,0	-0,0	(0,3)	0,3	(0,3)	0,2	-0,1	30,7%
3	My	7(1)	274	-14,2	0,0	0,6	(0,6)	-0,2	(0,2)	0,1	-0,2	25,9%
4	Mz	3(1)	0	-22,3	0,0	-0,0	(0,3)	0,3	(0,3)	0,2	-0,1	30,7%
5	V	3(1)	0	-22,3	0,0	-0,0	(0,3)	0,3	(0,3)	0,2	-0,1	30,7%
6	Sm	6(1)	0	-22,5	0,0	-0,0	(0,5)	0,3	(0,3)	0,2	-0,2	35,2%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 35,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
N <sub>c,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	13,0%	---	12,9%	8,2%	12,9%	12,9%	13,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	---	0,4%	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,4%	---	0,2%	0,5%	0,2%	0,2%	0,4%
$M_{c,Rd,y}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,0%	---	0,7%	16,0%	0,7%	0,7%	1,0%
$M_{c,Rd,z}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	7,3%	---	7,4%	4,4%	7,4%	7,4%	7,3%
$T_{Rd}$	2,9	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
$M_x / T_{Rd}$	1,0%	---	1,3%	0,4%	1,3%	1,3%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,2%	---	1,2%	5,2%	1,2%	1,2%	1,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	49,4	---	49,3	49,8	49,3	49,3	49,4
$T + V_y$	0,4%	---	0,4%	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	49,4	---	49,3	49,8	49,3	49,3	49,4
$T + V_z$	0,4%	---	0,2%	0,5%	0,2%	0,2%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	94,6	---	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6
$F_x / N_{b,Rd}$	23,8%	---	23,5%	15,0%	23,5%	23,5%	23,8%
$\lambda_{red,y}$	0,988	---	0,988	0,988	0,988	0,988	0,988
$\lambda_{red,z}$	0,706	---	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706
$\chi_y$	0,547	---	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547
$\chi_z$	0,721	---	0,721	1,000	0,721	0,721	0,721
$N_{cr,y}$	186,0	---	186,0	186,0	186,0	186,0	186,0
$N_{cr,z}$	364,4	---	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,5	---	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,9%	---	24,2%	16,0%	24,2%	24,2%	26,9%
EAE 35.3 (2)	35,2%	---	30,7%	25,9%	30,7%	30,7%	35,2%
$k_{yy}$	0,654	---	0,645	0,614	0,645	0,645	0,654
$k_{zz}$	0,437	---	0,436	0,417	0,436	0,436	0,437
$k_{yz}$	0,262	---	0,262	0,250	0,262	0,262	0,262
$k_{zy}$	0,393	---	0,387	0,368	0,387	0,387	0,393
$cm_y$	0,573	---	0,566	0,576	0,566	0,566	0,573
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	22,5	---	22,3	14,2	22,3	22,3	22,5
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	-0,0	0,6	-0,0	-0,0	-0,0
$M_{Ed,z}$	0,3	---	0,3	-0,2	0,3	0,3	0,3

## PILAR 258 ( SHSC-60x3 ) I/Ib:245cm/245cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,61 Lambda( 0,63; 0,89 ) B(0,504;0,707)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-11,8	0,0	-0,0	(0,5)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	19,9%
2	Mx	3(1)	0	-11,6	0,0	-0,0	(0,1)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,0	13,4%
3	My	7(1)	245	-7,3	-0,0	0,7	(0,7)	-0,1	(-0,1)	0,1	-0,3	19,2%
4	Mz	3(1)	245	-11,4	0,0	0,1	(0,1)	-0,1	(-0,1)	0,1	-0,0	13,2%
5	V	3(1)	0	-11,6	0,0	-0,0	(0,1)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,0	13,4%
6	Sm	6(1)	0	-11,8	0,0	-0,0	(0,5)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	19,9%

APROVECHAMIENTO 0,20 ( 19,9%)



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-18,3	-0,0	-0,0	(0,6)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,3	24,9%
2	Mx	9(1)	0	-2,8	-0,0	-0,1	(1,1)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,5	18,2%
3	My	10(1)	215	-2,8	-0,0	1,1	(1,1)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,6	30,3%
4	Mz	2(1)	215	-4,6	-0,0	1,1	(1,1)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,5	29,8%
5	V	9(1)	0	-2,8	-0,0	-0,1	(1,1)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,5	18,2%
6	Sm	10(1)	215	-2,8	-0,0	1,1	(1,1)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,6	30,3%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 30,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
N <sub>c,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	10,6%	---	1,6%	1,6%	2,7%	1,6%	1,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,6%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,3%	---	2,3%	30,3%	29,8%	2,3%	30,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%
T <sub>Rd</sub>	2,9	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	---	1,5%	1,3%	1,2%	1,5%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	---	0,2%	13,8%	13,4%	0,2%	13,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	49,8	---	49,2	49,3	49,4	49,2	49,2
T + V <sub>y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	49,8	---	49,2	49,3	49,4	49,2	49,2
T + V <sub>z</sub>	0,6%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	116,7	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	15,7%	---	1,6%	1,6%	2,7%	1,6%	1,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,780	---	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780
λ <sub>red,z</sub>	0,555	---	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
χ <sub>y</sub>	0,675	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	298,5	---	298,5	298,5	298,5	298,5	298,5
N <sub>cr,z</sub>	590,1	---	590,1	590,1	590,1	590,1	590,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	16,2%	---	11,7%	12,2%	13,1%	11,7%	12,2%
EAE 35.3 (2)	24,9%	---	18,2%	19,1%	19,9%	18,2%	19,1%
k <sub>yy</sub>	0,601	---	0,574	0,574	0,577	0,574	0,574
k <sub>zz</sub>	0,415	---	0,402	0,402	0,404	0,402	0,402
k <sub>yz</sub>	0,249	---	0,241	0,241	0,242	0,241	0,241
k <sub>zy</sub>	0,360	---	0,344	0,344	0,346	0,344	0,344
cm <sub>ly</sub>	0,566	---	0,569	0,568	0,568	0,569	0,569
cm <sub>lz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>Ed</sub>	18,3	---	2,8	2,8	4,6	2,8	2,8
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	-0,1	1,1	1,1	-0,1	1,1
M <sub>Ed,z</sub>	-0,0	---	-0,0	0,0	0,0	-0,0	0,0

## PILAR 267 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:185cm/185cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,35; 0,52 ) B(0,506;0,742)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-22,9	0,1	-0,2	(1,7)	-0,8	(-0,8)	-0,8	-1,0	27,1%
2	Mx	10(1)	0	-3,4	0,2	-0,4	(3,6)	-0,2	(-0,2)	-0,2	-2,1	31,5%
3	My	9(1)	185	-3,2	0,2	3,6	(3,6)	0,1	(-0,2)	-0,2	-2,1	53,0%
4	Mz	6(1)	0	-22,9	0,1	-0,2	(1,7)	-0,8	(-0,8)	-0,8	-1,0	27,1%
5	V	7(1)	0	-14,3	0,2	-0,4	(3,3)	-0,5	(-0,5)	-0,5	-2,0	36,0%
6	Sm	9(1)	185	-3,2	0,2	3,6	(3,6)	0,1	(-0,2)	-0,2	-2,1	53,0%

APROVECHAMIENTO 0,53 ( 53,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	9,7%	---	1,4%	1,4%	9,7%	6,1%	1,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	0,2%	0,2%	1,1%	0,8%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,5%	---	3,1%	3,1%	1,5%	2,9%	3,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,0%	---	5,6%	53,0%	3,0%	5,4%	53,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	11,2%	---	2,4%	2,0%	11,2%	7,6%	2,0%
T <sub>Rd</sub>	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,8%	---	3,6%	3,1%	1,8%	3,4%	3,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,8%	---	1,1%	35,0%	2,8%	2,1%	35,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	66,8	---	65,7	66,0	66,8	65,8	66,0
T + V <sub>y</sub>	1,1%	---	0,3%	0,2%	1,1%	0,8%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	66,8	---	65,7	66,0	66,8	65,8	66,0
T + V <sub>z</sub>	1,6%	---	3,2%	3,2%	1,6%	3,1%	3,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	9,7%	---	1,4%	1,4%	9,7%	6,1%	1,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,519	---	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519
λ <sub>red,z</sub>	0,354	---	0,354	0,354	0,354	0,354	0,354
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	920,9	---	920,9	920,9	920,9	920,9	920,9
N <sub>cr,z</sub>	1975,3	---	1975,3	1975,3	1975,3	1975,3	1975,3



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,5	---	0,3	0,3	1,5	1,0	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	23,0%	---	20,1%	20,1%	23,0%	26,0%	20,1%
EAE 35.3 (2)	27,1%	---	31,5%	31,6%	27,1%	36,0%	31,6%
$k_{yy}$	0,570	---	0,560	0,560	0,570	0,567	0,560
$k_{zz}$	0,406	---	0,401	0,401	0,406	0,404	0,401
$k_{yz}$	0,244	---	0,241	0,241	0,244	0,242	0,241
$k_{zy}$	0,342	---	0,336	0,336	0,342	0,340	0,336
$cm_y$	0,553	---	0,557	0,557	0,553	0,556	0,557
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	22,9	---	3,4	3,2	22,9	14,3	3,2
$M_{Ed,y}$	-0,2	---	-0,4	3,6	-0,2	-0,4	3,6
$M_{Ed,z}$	-0,8	---	-0,2	0,1	-0,8	-0,5	0,1

## PILAR 271 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:170cm/170cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,33; 0,50) B(0,507;0,770)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-118,1	0,2	0,5	(-1,4)	1,1	(1,1)	1,2	1,1	74,6%
2	Mx	10(1)	0	-22,8	0,4	1,0	(-2,9)	0,2	(0,2)	0,2	2,3	31,2%
3	My	9(1)	170	-22,2	0,3	-3,0	(-3,0)	-0,2	(0,2)	0,2	2,3	44,8%
4	Mz	6(1)	0	-118,1	0,2	0,5	(-1,4)	1,1	(1,1)	1,2	1,1	74,6%
5	V	7(1)	0	-77,9	0,4	0,9	(-2,7)	0,7	(0,7)	0,8	2,2	62,5%
6	Sm	4(1)	0	-117,7	0,2	0,5	(-1,5)	1,1	(1,1)	1,2	1,1	75,1%

APROVECHAMIENTO 0,75 ( 75,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{t,Rd}$	50,0%	---	9,7%	9,4%	50,0%	33,0%	49,9%
$V_{c,Rd,y}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,8%	---	0,4%	0,3%	1,8%	1,2%	1,8%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,6%	---	3,4%	3,4%	1,6%	3,2%	1,7%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	7,2%	---	14,5%	44,8%	7,2%	13,7%	7,0%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	16,4%	---	3,2%	2,8%	16,4%	10,9%	16,4%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	3,7%	---	6,9%	6,4%	3,7%	6,6%	3,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	4,7%	---	4,2%	26,2%	4,7%	4,9%	4,7%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	65,6	---	63,4	63,7	65,6	63,6	65,8
T + V <sub>y</sub>	1,9%	---	0,4%	0,4%	1,9%	1,3%	1,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	65,6	---	63,4	63,7	65,6	63,6	65,8
T + V <sub>z</sub>	1,7%	---	3,6%	3,7%	1,7%	3,4%	1,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	199,5	---	235,9	235,9	199,5	199,5	199,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	59,2%	---	9,7%	9,4%	59,2%	39,0%	59,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,495	---	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495
λ <sub>red,z</sub>	0,326	---	0,326	0,326	0,326	0,326	0,326
χ <sub>y</sub>	0,846	---	1,000	1,000	0,846	0,846	0,846
χ <sub>z</sub>	0,936	---	1,000	1,000	0,936	1,000	0,936
N <sub>cr,y</sub>	1010,7	---	1010,7	1010,7	1010,7	1010,7	1010,7
N <sub>cr,z</sub>	2332,8	---	2332,8	2332,8	2332,8	2332,8	2332,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	2,2	---	0,4	0,4	2,2	1,5	2,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	67,2%	---	23,4%	23,8%	67,2%	50,0%	67,4%
EAE 35.3 (2)	74,6%	---	31,2%	32,0%	74,6%	62,5%	75,1%
k <sub>yy</sub>	0,535	---	0,479	0,487	0,535	0,510	0,546
k <sub>zz</sub>	0,427	---	0,405	0,405	0,427	0,417	0,427
k <sub>yz</sub>	0,256	---	0,243	0,243	0,256	0,250	0,256
k <sub>zy</sub>	0,321	---	0,288	0,292	0,321	0,306	0,328
c <sub>m,y</sub>	0,462	---	0,466	0,474	0,462	0,465	0,472
c <sub>m,z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>m,LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	118,1	---	22,8	22,2	118,1	77,9	117,7
M <sub>Ed,y</sub>	0,5	---	1,0	-3,0	0,5	0,9	0,5
M <sub>Ed,z</sub>	1,1	---	0,2	-0,2	1,1	0,7	1,1

## PILAR 274 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:155cm/155cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,30; 0,38 ) B(0,506;0,655)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-161,3	0,2	-0,4	(0,8)	-1,3	(1,3)	-1,7	-0,7	85,5%
2	Mx	10(1)	0	-30,4	0,3	-0,8	(1,5)	-0,2	(0,2)	-0,3	-1,5	22,8%
3	My	9(1)	155	-29,7	0,3	1,7	(1,7)	0,2	(0,2)	-0,3	-1,6	25,3%
4	Mz	6(1)	155	-161,1	0,2	0,8	(0,8)	1,3	(1,3)	-1,7	-0,7	85,4%
5	V	7(1)	0	-105,9	0,3	-0,8	(1,4)	-0,8	(0,9)	-1,1	-1,4	61,8%
6	Sm	4(1)	0	-160,9	0,2	-0,4	(0,9)	-1,3	(1,3)	-1,7	-0,8	86,4%

APROVECHAMIENTO 0,86 ( 86,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	68,4%	---	12,9%	12,6%	68,3%	44,9%	68,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,5%	---	0,5%	0,5%	2,5%	1,6%	2,4%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,1%	---	2,2%	2,4%	1,1%	2,1%	1,2%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,1%	---	11,9%	25,3%	11,1%	11,3%	5,9%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	19,0%	---	3,6%	3,6%	19,3%	12,5%	19,0%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	3,3%	---	6,2%	5,6%	3,3%	5,9%	2,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	6,7%	---	3,1%	10,1%	7,9%	4,2%	6,6%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	65,9	---	63,9	64,3	65,9	64,1	66,1
$T + V_y$	2,5%	---	0,5%	0,5%	2,5%	1,7%	2,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	65,9	---	63,9	64,3	65,9	64,1	66,1
$T + V_z$	1,1%	---	2,3%	2,5%	1,1%	2,2%	1,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	213,7	---	235,9	235,9	213,7	213,7	213,7
$F_x / N_{b,Rd}$	75,5%	---	12,9%	12,6%	75,4%	49,5%	75,3%
$\lambda_{red,y}$	0,384	---	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384
$\lambda_{red,z}$	0,297	---	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297
$\chi_y$	0,906	---	1,000	1,000	0,906	0,906	0,906
$\chi_z$	0,951	---	1,000	1,000	0,951	1,000	0,951
$N_{cr,y}$	1680,0	---	1680,0	1680,0	1680,0	1680,0	1680,0
$N_{cr,z}$	2816,2	---	2816,2	2816,2	2816,2	2816,2	2816,2
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,6	---	0,5	0,5	2,6	1,7	2,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	83,2%	---	19,8%	20,5%	83,1%	55,6%	83,7%
EAE 35.3 (2)	85,5%	---	22,8%	24,2%	85,4%	61,8%	86,4%
$k_{yy}$	0,453	---	0,409	0,427	0,453	0,433	0,453
$k_{zz}$	0,428	---	0,405	0,405	0,428	0,417	0,428
$k_{yz}$	0,257	---	0,243	0,243	0,257	0,250	0,257
$k_{zy}$	0,272	---	0,246	0,256	0,272	0,260	0,272
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,417	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	161,3	---	30,4	29,7	161,1	105,9	160,0
$M_{Ed,y}$	-0,4	---	-0,8	1,7	0,8	-0,8	-0,4
$M_{Ed,z}$	-1,3	---	-0,2	0,2	1,3	-0,8	-1,3

## PILAR 277 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:141cm/141cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,25; 0,33) B(0,508;0,690)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-210,3	0,3	-0,4	(-0,4)	-3,5	(3,5)	-5,0	-0,4	60,6%
2	Mx	10(1)	0	-39,2	0,5	-0,7	(-0,7)	-0,6	(0,7)	-0,9	-0,6	12,8%
3	My	13(1)	141	-112,1	0,4	1,0	(1,0)	1,9	(1,9)	-2,7	-1,1	33,6%
4	Mz	6(1)	141	-210,0	0,3	0,2	(-0,4)	3,5	(3,5)	-5,0	-0,4	60,5%
5	V	7(1)	0	-137,8	0,5	-0,6	(-0,6)	-2,3	(2,3)	-3,3	-0,6	40,6%
6	Sm	4(1)	0	-209,8	0,2	-0,3	(0,6)	-3,5	(3,5)	-5,0	-0,7	61,0%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,61 ( 61,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	49,1%	---	9,2%	26,2%	49,0%	32,2%	49,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	4,0%	---	0,7%	2,1%	4,0%	2,6%	4,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,5%	0,9%	0,3%	0,5%	0,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,7%	---	4,9%	7,1%	1,3%	4,8%	2,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	25,9%	---	4,8%	14,0%	26,4%	17,0%	25,9%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,5%	---	4,6%	4,0%	2,5%	4,5%	2,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	12,1%	---	1,3%	4,1%	12,5%	5,0%	12,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	120,6	---	117,9	118,7	120,6	118,1	121,0
T + V <sub>y</sub>	4,1%	---	0,8%	2,2%	4,1%	2,8%	4,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	120,6	---	117,9	118,7	120,6	118,1	121,0
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,5%	0,9%	0,3%	0,5%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	399,0	---	428,4	428,4	399,0	428,4	399,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	52,7%	---	9,2%	26,2%	52,6%	32,2%	52,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,334	---	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
λ <sub>red,z</sub>	0,246	---	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246
χ <sub>y</sub>	0,932	---	1,000	1,000	0,932	1,000	0,932
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	4022,2	---	4022,2	4022,2	4022,2	4022,2	4022,2
N <sub>cr,z</sub>	7415,5	---	7415,5	7415,5	7415,5	7415,5	7415,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	7,0	---	1,3	3,8	7,1	4,6	7,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	60,6%	---	12,6%	33,6%	60,5%	40,6%	60,9%
EAE 35.3 (2)	60,3%	---	12,8%	32,5%	60,3%	38,7%	61,0%
k <sub>yy</sub>	0,429	---	0,498	0,414	0,429	0,488	0,429
k <sub>zz</sub>	0,409	---	0,402	0,405	0,409	0,406	0,409
k <sub>yz</sub>	0,245	---	0,241	0,243	0,245	0,244	0,245
k <sub>zy</sub>	0,258	---	0,299	0,248	0,258	0,293	0,256
cm <sub>y</sub>	0,403	---	0,492	0,400	0,403	0,468	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	210,3	---	39,2	112,1	210,0	137,8	209,8
M <sub>Ed,y</sub>	-0,4	---	-0,7	1,0	0,2	-0,6	-0,3
M <sub>Ed,z</sub>	-3,5	---	-0,6	1,9	3,5	-2,3	-3,5


**PILAR 280 ( SHSC-90x5 ) I/lb:126cm/126cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,22; 0,30 ) B(0,509;0,702)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-225,6	0,1	-0,1	(-0,8)	-5,2	(5,3)	-8,3	0,6	71,0%
2	Mx	9(1)	0	-41,3	0,3	-0,3	(-1,1)	-0,9	(1,0)	-1,5	0,6	17,0%
3	My	10(1)	126	-42,1	0,3	-2,1	(-2,1)	1,0	(1,0)	-1,5	1,5	21,2%
4	Mz	6(1)	126	-225,4	0,1	-0,8	(-0,8)	5,3	(5,3)	-8,3	0,6	71,0%
5	V	6(1)	0	-225,6	0,1	-0,1	(-0,8)	-5,2	(5,3)	-8,3	0,6	71,0%
6	Sm	6(1)	0	-225,6	0,1	-0,1	(-0,8)	-5,2	(5,3)	-8,3	0,6	71,0%

APROVECHAMIENTO 0,71 ( 71,0%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	52,7%	---	9,6%	9,8%	52,6%	52,7%	52,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	6,7%	---	1,2%	1,2%	6,7%	6,7%	6,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,5%	1,2%	0,5%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	2,0%	15,3%	6,3%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	38,5%	---	7,0%	7,2%	39,0%	38,5%	38,5%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,1%	---	2,8%	2,4%	1,1%	1,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	32,7%	---	1,3%	5,5%	34,2%	32,7%	32,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	122,3	---	120,2	120,7	122,3	122,3	122,3
T + V <sub>y</sub>	6,8%	---	1,3%	1,3%	6,8%	6,8%	6,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	122,3	---	120,2	120,7	122,3	122,3	122,3
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,5%	1,3%	0,5%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	405,7	---	428,4	428,4	405,7	405,7	405,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	55,6%	---	9,6%	9,8%	55,6%	55,6%	55,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,304	---	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304
λ <sub>red,z</sub>	0,220	---	0,220	0,220	0,220	0,220	0,220
χ <sub>y</sub>	0,947	---	1,000	1,000	0,947	0,947	0,947
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	4863,3	---	4863,3	4863,3	4863,3	4863,3	4863,3
N <sub>cr,z</sub>	9251,4	---	9251,4	9251,4	9251,4	9251,4	9251,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	10,4	---	1,9	1,9	10,5	10,4	10,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	71,0%	---	15,9%	18,5%	71,0%	71,0%	71,0%
EAE 35.3 (2)	69,4%	---	17,0%	21,2%	69,3%	69,4%	69,4%
k <sub>yy</sub>	0,681	---	0,707	0,629	0,681	0,681	0,681
k <sub>zz</sub>	0,404	---	0,401	0,401	0,404	0,404	0,404
k <sub>yz</sub>	0,243	---	0,240	0,240	0,243	0,243	0,243
k <sub>zy</sub>	0,409	---	0,424	0,377	0,409	0,409	0,409
cm <sub>ly</sub>	0,646	---	0,700	0,622	0,646	0,646	0,646
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	225,6	---	41,3	42,1	225,4	225,6	225,6
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-0,3	-2,1	-0,8	-0,1	-0,1
$M_{Ed,z}$	-5,2	---	-0,9	1,0	5,3	-5,2	-5,2

## PILAR 282 ( HEA-200 ) I/Ib:111cm/111cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,11; 0,25) B(0,730;0,958)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-298,0	-0,0	6,0	(-10,0)	-30,3	(34,5)	-58,4	14,3	37,6%
2	Mx	7(1)	0	-195,2	-0,0	10,0	(-17,5)	-19,8	(22,6)	-38,2	24,8	31,5%
3	My	9(1)	111	-54,2	0,0	-18,3	(-18,3)	6,3	(6,3)	-10,6	25,6	34,5%
4	Mz	6(1)	111	-297,4	-0,0	-10,0	(-10,0)	34,5	(34,5)	-58,4	14,3	37,5%
5	V	6(1)	0	-298,0	-0,0	6,0	(-10,0)	-30,3	(34,5)	-58,4	14,3	37,6%
6	Sm	4(1)	0	-297,4	0,0	6,0	(-10,2)	-30,3	(34,4)	-58,3	14,5	37,6%

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 37,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{t,Rd}$	21,1%	---	13,9%	3,8%	21,1%	21,1%	21,1%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	21,4%	---	14,0%	3,9%	21,4%	21,4%	21,3%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	2,4%	---	4,1%	4,2%	2,4%	2,4%	2,4%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	11,2%	---	18,8%	34,2%	18,6%	11,2%	11,2%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	27,0%	---	17,6%	5,6%	30,7%	27,0%	26,9%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,5%	---	0,7%	0,3%	0,5%	0,5%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	18,7%	---	22,0%	34,5%	28,5%	18,7%	18,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	272,8	---	272,6	273,1	272,8	272,8	273,3
T + V <sub>y</sub>	21,4%	---	14,0%	3,9%	21,4%	21,4%	21,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	603,6	---	603,1	604,2	603,6	603,6	604,7
T + V <sub>z</sub>	2,4%	---	4,1%	4,2%	2,4%	2,4%	2,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{b,Rd}$	21,1%	---	13,9%	3,8%	21,1%	21,1%	21,1%
$\lambda_{red,y}$	0,246	---	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246
$\lambda_{red,z}$	0,113	---	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	24498,6	---	24498,6	24498,6	24498,6	24498,6	24498,6



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	116390,7	---	116390,7	116390,7	116390,7	116390,7	116390,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	60,7	---	39,7	12,6	69,0	60,7	60,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	37,6%	---	29,5%	14,2%	37,5%	37,6%	37,6%
EAE 35.3 (2)	35,7%	---	31,5%	18,8%	35,6%	35,7%	35,8%
k <sub>yy</sub>	0,391	---	0,394	0,398	0,391	0,391	0,391
k <sub>zz</sub>	0,393	---	0,395	0,399	0,393	0,393	0,393
k <sub>yz</sub>	0,236	---	0,237	0,239	0,236	0,236	0,236
k <sub>zy</sub>	0,234	---	0,236	0,239	0,235	0,234	0,235
c <sub>my</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	298,0	---	195,2	54,2	297,4	298,0	297,4
M <sub>Ed,y</sub>	6,0	---	10,0	-18,3	-10,0	6,0	6,0
M <sub>Ed,z</sub>	-30,3	---	-19,8	6,3	34,5	-30,3	-30,3

**PILAR 288 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:185cm/185cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,32; 0,49 ) B(0,505;0,770)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-56,3	-0,3	0,0	(-0,1)	2,6	(-2,8)	3,0	0,0	21,9%
2	Mx	5(1)	0	-29,9	-0,8	0,2	(-5,5)	1,8	(-1,9)	2,0	3,1	35,0%
3	My	13(1)	185	-22,9	-0,7	-5,5	(-5,5)	-1,6	(-1,6)	1,6	3,1	41,0%
4	Mz	6(1)	185	-51,2	-0,6	-3,2	(-3,2)	-2,9	(-2,9)	3,0	1,8	31,6%
5	V	5(1)	0	-29,9	-0,8	0,2	(-5,5)	1,8	(-1,9)	2,0	3,1	35,0%
6	Sm	13(1)	185	-22,9	-0,7	-5,5	(-5,5)	-1,6	(-1,6)	1,6	3,1	41,0%

APROVECHAMIENTO 0,41 ( 41,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	13,1%	---	7,0%	5,4%	11,9%	7,0%	5,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,4%	---	1,6%	1,3%	2,4%	1,6%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	2,5%	2,5%	1,4%	2,5%	2,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	1,3%	41,0%	23,7%	1,3%	41,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	19,6%	---	13,2%	11,7%	21,5%	13,2%	11,7%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,7%	---	7,1%	6,8%	5,9%	7,1%	6,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M	6,3%	---	3,5%	25,5%	16,3%	3,5%	25,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	120,3	---	114,8	115,2	116,4	114,8	115,2
T + V <sub>y</sub>	2,5%	---	1,7%	1,4%	2,6%	1,7%	1,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	120,3	---	114,8	115,2	116,4	114,8	115,2
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	2,7%	2,7%	1,5%	2,7%	2,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	13,1%	---	7,0%	5,4%	11,9%	7,0%	5,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,490	---	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490
λ <sub>red,z</sub>	0,321	---	0,321	0,321	0,321	0,321	0,321
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1876,3	---	1876,3	1876,3	1876,3	1876,3	1876,3
N <sub>cr,z</sub>	4363,6	---	4363,6	4363,6	4363,6	4363,6	4363,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	5,3	---	3,6	3,1	5,8	3,6	3,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	21,9%	---	27,4%	24,7%	29,3%	27,4%	24,7%
EAE 35.3 (2)	18,6%	---	35,0%	32,6%	31,6%	35,0%	32,6%
k <sub>yy</sub>	0,596	---	0,599	0,596	0,608	0,599	0,596
k <sub>zz</sub>	0,406	---	0,403	0,403	0,406	0,403	0,403
k <sub>yz</sub>	0,244	---	0,242	0,242	0,243	0,242	0,242
k <sub>zy</sub>	0,357	---	0,359	0,358	0,365	0,359	0,358
cm <sub>y</sub>	0,574	---	0,587	0,587	0,587	0,587	0,587
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	56,3	---	29,9	22,9	51,2	29,9	22,9
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	0,2	-5,5	-3,2	0,2	-5,5
M <sub>Ed,z</sub>	2,6	---	1,8	-1,6	-2,9	1,8	-1,6

PILAR 291 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:200cm/200cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,35; 0,56 ) B(0,511;0,818)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-223,4	-0,8	-1,0	(-1,0)	2,6	(-2,8)	2,7	-0,5	75,7%
2	Mx	5(1)	0	-147,0	-0,8	-1,2	(-1,3)	1,7	(-1,8)	1,8	0,0	56,5%
3	My	9(1)	200	-42,7	-0,6	-1,8	(-1,8)	-0,5	(-0,5)	0,5	0,4	22,1%
4	Mz	6(1)	200	-223,0	-0,8	-0,1	(-1,0)	-2,8	(-2,8)	2,7	-0,5	75,6%
5	V	4(1)	0	-222,7	-0,8	-1,1	(-1,1)	2,6	(-2,8)	2,7	-0,5	75,9%
6	Sm	4(1)	0	-222,7	-0,8	-1,1	(-1,1)	2,6	(-2,8)	2,7	-0,5	75,9%

APROVECHAMIENTO 0,76 ( 75,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	52,1%	---	34,3%	10,0%	52,1%	52,0%	52,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,2%	---	1,4%	0,4%	2,2%	2,2%	2,2%
$V_{c,Rd,z}$	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,4%	---	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
$M_{c,Rd,y}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	7,7%	---	8,9%	13,4%	0,6%	8,0%	8,0%
$M_{c,Rd,z}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	19,4%	---	12,8%	4,0%	20,5%	19,4%	19,4%
$T_{Rd}$	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	6,9%	---	7,6%	5,5%	6,9%	7,3%	7,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	6,9%	---	4,0%	3,9%	7,1%	7,0%	7,0%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	115,1	---	114,3	116,9	115,1	114,7	114,7
$T + V_y$	2,3%	---	1,6%	0,4%	2,3%	2,3%	2,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	115,1	---	114,3	116,9	115,1	114,7	114,7
$T + V_z$	0,4%	---	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	346,0	---	346,0	428,4	346,0	346,0	346,0
$F_x / N_{b,Rd}$	64,6%	---	42,5%	10,0%	64,5%	64,4%	64,4%
$\lambda_{red,y}$	0,562	---	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562
$\lambda_{red,z}$	0,351	---	0,351	0,351	0,351	0,351	0,351
$\chi_y$	0,808	---	0,808	1,000	0,808	0,808	0,808
$\chi_z$	0,923	---	0,923	1,000	0,923	0,923	0,923
$N_{cr,y}$	1424,5	---	1424,5	1424,5	1424,5	1424,5	1424,5
$N_{cr,z}$	3649,9	---	3649,9	3649,9	3649,9	3649,9	3649,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	5,2	---	3,4	1,1	5,5	5,2	5,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	68,9%	---	49,2%	18,3%	68,8%	69,0%	69,0%
EAE 35.3 (2)	75,7%	---	56,5%	22,1%	75,6%	75,9%	75,9%
$k_{yy}$	0,757	---	1,102	0,831	0,757	0,776	0,776
$k_{zz}$	0,434	---	0,422	0,406	0,434	0,434	0,434
$k_{yz}$	0,260	---	0,253	0,244	0,260	0,260	0,260
$k_{zy}$	0,454	---	0,661	0,499	0,454	0,466	0,466
$cm_y$	0,629	---	0,971	0,802	0,629	0,645	0,645
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	223,4	---	147,0	42,7	223,0	222,7	222,7
$M_{Ed,y}$	-1,0	---	-1,2	-1,8	-0,1	-1,1	-1,1
$M_{Ed,z}$	2,6	---	1,7	-0,5	-2,8	2,6	2,6

PILAR 294 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:215cm/215cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,38; 0,60 ) B(0,510;0,814)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-195,6	-0,8	-1,2	(2,7)	2,3	(2,3)	2,1	-1,8	72,7%
2	Mx	4(1)	0	-195,0	-0,8	-1,2	(2,7)	2,3	(2,3)	2,1	-1,8	72,8%
3	My	3(1)	215	-191,9	-0,6	3,1	(3,1)	-2,2	(2,3)	2,1	-1,8	74,8%
4	Mz	6(1)	0	-195,6	-0,8	-1,2	(2,7)	2,3	(2,3)	2,1	-1,8	72,7%
5	V	4(1)	0	-195,0	-0,8	-1,2	(2,7)	2,3	(2,3)	2,1	-1,8	72,8%
6	Sm	3(1)	0	-192,2	-0,6	-0,9	(3,1)	2,3	(2,3)	2,1	-1,8	74,9%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,75 ( 74,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)


n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	45,7%	---	45,5%	44,8%	45,7%	45,5%	44,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%	1,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,4%	---	1,5%	1,5%	1,4%	1,5%	1,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7%	---	9,0%	22,8%	8,7%	9,0%	6,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	17,2%	---	17,2%	16,3%	17,2%	17,2%	16,9%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	7,2%	---	7,6%	5,3%	7,2%	7,6%	5,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	5,8%	---	5,9%	12,9%	5,8%	5,9%	5,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	114,8	---	114,3	117,1	114,8	114,3	117,1
T + V <sub>y</sub>	1,8%	---	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	114,8	---	114,3	117,1	114,8	114,3	117,1
T + V <sub>z</sub>	1,5%	---	1,6%	1,6%	1,5%	1,6%	1,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	336,1	---	336,1	336,1	336,1	336,1	336,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	58,2%	---	58,0%	57,1%	58,2%	58,0%	57,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,601	---	0,601	0,601	0,601	0,601	0,601
λ <sub>red,z</sub>	0,377	---	0,377	0,377	0,377	0,377	0,377
χ <sub>y</sub>	0,785	---	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785
χ <sub>z</sub>	0,909	---	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909
N <sub>cr,y</sub>	1244,2	---	1244,2	1244,2	1244,2	1244,2	1244,2
N <sub>cr,z</sub>	3165,8	---	3165,8	3165,8	3165,8	3165,8	3165,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,6	---	4,6	4,4	4,6	4,6	4,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	63,7%	---	63,7%	64,6%	63,7%	63,7%	64,7%
EAE 35.3 (2)	72,7%	---	72,8%	74,8%	72,7%	72,8%	74,9%
k <sub>yy</sub>	0,510	---	0,507	0,582	0,510	0,507	0,582
k <sub>zz</sub>	0,436	---	0,435	0,435	0,436	0,435	0,435
k <sub>yz</sub>	0,261	---	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261
k <sub>zy</sub>	0,306	---	0,304	0,349	0,306	0,304	0,349
cm <sub>ly</sub>	0,425	---	0,423	0,486	0,425	0,423	0,486
cm <sub>lz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	195,6	---	195,0	191,9	195,6	195,0	192,2
M <sub>Ed,y</sub>	-1,2	---	-1,2	3,1	-1,2	-1,2	-0,9
M <sub>Ed,z</sub>	2,3	---	2,3	-2,2	2,3	2,3	2,3

**PILAR 297 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:230cm/230cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Cálculo de 1er. orden: X: 0,76 Lambda( 0,40; 0,64)  $\beta$ (0,510;0,809)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-149,1	-0,7	-1,1	(4,8)	1,7	(1,7)	1,4	-2,6	69,9%
2	Mx	7(1)	0	-100,1	-0,7	-1,1	(3,5)	1,1	(1,1)	0,9	-2,0	46,1%
3	My	4(1)	230	-148,2	-0,7	4,9	(4,9)	-1,5	(1,7)	1,4	-2,6	70,2%
4	Mz	6(1)	0	-149,1	-0,7	-1,1	(4,8)	1,7	(1,7)	1,4	-2,6	69,9%
5	V	4(1)	0	-148,6	-0,7	-1,1	(4,9)	1,7	(1,7)	1,4	-2,6	70,3%
6	Sm	4(1)	0	-148,6	-0,7	-1,1	(4,9)	1,7	(1,7)	1,4	-2,6	70,3%

APROVECHAMIENTO 0,70 ( 70,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{Rd}$	34,8%	---	23,4%	34,6%	34,8%	34,7%	34,7%
$V_{c,Rd,y}$	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,1%	---	0,8%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
$V_{c,Rd,z}$	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	2,1%	---	1,6%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%
$M_{c,Rd,y}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	8,3%	---	8,4%	36,2%	8,3%	8,3%	8,3%
$M_{c,Rd,z}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	12,3%	---	8,3%	11,4%	12,3%	12,3%	12,3%
$T_{Rd}$	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	6,3%	---	6,8%	6,3%	6,3%	6,3%	6,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,7%	---	2,5%	21,9%	3,7%	3,6%	3,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	115,9	---	115,3	115,9	115,9	115,9	115,9
T + $V_y$	1,2%	---	0,8%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	115,9	---	115,3	115,9	115,9	115,9	115,9
T + $V_z$	2,2%	---	1,7%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	326,3	---	326,3	326,3	326,3	326,3	326,3
$F_x / N_{b,Rd}$	45,7%	---	30,7%	45,4%	45,7%	45,5%	45,5%
$\lambda_{red,y}$	0,640	---	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640
$\lambda_{red,z}$	0,403	---	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403
$\chi_y$	0,762	---	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762
$\chi_z$	0,896	---	1,000	0,896	0,896	0,896	0,896
$N_{cr,y}$	1099,3	---	1099,3	1099,3	1099,3	1099,3	1099,3
$N_{cr,z}$	2772,7	---	2772,7	2772,7	2772,7	2772,7	2772,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	3,3	---	2,2	3,1	3,3	3,3	3,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	56,8%	---	34,8%	56,9%	56,8%	57,0%	57,0%
EAE 35.3 (2)	69,9%	---	46,1%	70,2%	69,9%	70,3%	70,3%
$k_{yy}$	0,592	---	0,518	0,595	0,592	0,595	0,595
$k_{zz}$	0,432	---	0,419	0,431	0,432	0,431	0,431
$k_{yz}$	0,259	---	0,251	0,259	0,259	0,259	0,259
$k_{zy}$	0,355	---	0,311	0,357	0,355	0,357	0,357
$cm_y$	0,506	---	0,470	0,509	0,506	0,509	0,509

Pág. 333 de 367

Visado por: [Firma] Fecha: 15/02/2022. Colegiado Nº 3358. Cód. Verif. SEPR-EVBEL8  
Subido a: [Firma] Fecha: 15/02/2022. Colegiado Nº 14431. Cód. Verif. SEPR-EVBEL8  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	149,1	---	100,1	148,2	149,1	148,6	148,6
$M_{Ed,y}$	-1,1	---	-1,1	4,9	-1,1	-1,1	-1,1
$M_{Ed,z}$	1,7	---	1,1	-1,5	1,7	1,7	1,7

**PILAR 301 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:245cm/245cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,74 Lambda( 0,47; 0,67 ) B(0,508;0,726)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-18,2	-0,1	-3,8	(4,9)	0,5	(0,5)	0,3	-3,5	55,8%
2	Mx	10(1)	0	-3,9	-0,3	-1,8	(2,2)	0,1	(0,1)	0,1	-1,7	27,0%
3	My	6(1)	245	-18,0	-0,1	4,9	(4,9)	-0,4	(0,5)	0,3	-3,5	72,1%
4	Mz	6(1)	0	-18,2	-0,1	-3,8	(4,9)	0,5	(0,5)	0,3	-3,5	55,8%
5	V	7(1)	0	-12,3	-0,3	-3,2	(4,1)	0,3	(0,3)	0,2	-3,0	48,1%
6	Sm	6(1)	245	-18,0	-0,1	4,9	(4,9)	-0,4	(0,5)	0,3	-3,5	72,1%

APROVECHAMIENTO 0,72 ( 72,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{Rd}$	7,7%	---	1,7%	7,6%	7,7%	5,2%	7,6%
$V_{c,Rd,y}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,5%	---	0,1%	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	5,2%	---	2,4%	5,2%	5,2%	4,4%	5,2%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	55,8%	---	27,0%	72,1%	55,8%	48,1%	72,1%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	6,9%	---	1,6%	5,6%	6,9%	4,8%	5,6%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	1,9%	---	5,5%	1,9%	1,9%	4,8%	1,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	38,9%	---	11,5%	58,7%	38,9%	30,2%	58,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	66,8	---	64,4	66,8	66,8	64,9	66,8
T + V <sub>y</sub>	0,5%	---	0,1%	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	66,8	---	64,4	66,8	66,8	64,9	66,8
T + V <sub>z</sub>	5,3%	---	5,3%	5,3%	5,3%	4,6%	5,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{b,Rd}$	7,7%	---	1,7%	7,6%	7,7%	5,2%	7,6%
$\lambda_{red,y}$	0,673	---	0,673	0,673	0,673	0,673	0,673
$\lambda_{red,z}$	0,470	---	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,y</sub>	547,5	---	547,5	547,5	547,5	547,5	547,5
N <sub>cr,z</sub>	1119,4	---	1119,4	1119,4	1119,4	1119,4	1119,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,9	---	0,2	0,7	0,9	0,6	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,5%	---	10,3%	28,4%	28,5%	22,1%	28,4%
EAE 35.3 (2)	39,3%	---	15,4%	39,2%	39,3%	31,3%	39,2%
k <sub>yy</sub>	0,415	---	0,403	0,414	0,415	0,410	0,414
k <sub>zz</sub>	0,408	---	0,402	0,408	0,408	0,406	0,408
k <sub>yz</sub>	0,245	---	0,241	0,245	0,245	0,243	0,245
k <sub>zy</sub>	0,249	---	0,242	0,249	0,249	0,246	0,249
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	18,2	---	3,9	18,0	18,2	12,3	18,0
M <sub>Ed,y</sub>	-3,8	---	-1,8	4,9	-3,8	-3,2	4,9
M <sub>Ed,z</sub>	0,5	---	0,1	-0,4	0,5	0,3	-0,4

## PILAR 305 ( SHSC-60x3 ) I/Ib:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,55 Lambda( 0,71; 0,99 ) B(0,503;0,705)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-23,1	0,2	-0,0	(0,4)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	32,4%
2	Mx	6(1)	0	-23,1	0,2	-0,0	(0,4)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	32,4%
3	My	7(1)	274	-14,1	0,2	0,5	(0,5)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,2	23,9%
4	Mz	6(1)	274	-22,9	0,2	0,4	(0,4)	-0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	32,2%
5	V	6(1)	0	-23,1	0,2	-0,0	(0,4)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	32,4%
6	Sm	6(1)	0	-23,1	0,2	-0,0	(0,4)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	32,4%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
N <sub>c,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	13,3%	---	13,3%	8,2%	13,2%	13,3%	13,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	---	0,9%	14,3%	11,3%	0,9%	0,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,6%	---	1,6%	1,7%	2,3%	1,6%	1,6%
T <sub>Rd</sub>	2,9	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	7,3%	---	7,3%	5,8%	7,3%	7,3%	7,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,1%	---	0,1%	4,0%	2,7%	0,1%	0,1%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	46,3	---	46,3	47,1	46,3	46,3	46,3
$T + V_y$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	46,3	---	46,3	47,1	46,3	46,3	46,3
$T + V_z$	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	94,6	---	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6
$F_x / N_{b,Rd}$	24,4%	---	24,4%	14,9%	24,2%	24,4%	24,4%
$\lambda_{red,y}$	0,989	---	0,989	0,989	0,989	0,989	0,989
$\lambda_{red,z}$	0,706	---	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706
$\chi_y$	0,547	---	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547
$\chi_z$	0,721	---	0,721	1,000	0,721	0,721	0,721
$N_{cr,y}$	186,0	---	186,0	186,0	186,0	186,0	186,0
$N_{cr,z}$	364,4	---	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,1	---	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	23,9%	---	23,9%	14,0%	23,8%	23,9%	23,9%
EAE 35.3 (2)	32,4%	---	32,4%	23,9%	32,2%	32,4%	32,4%
$k_{yy}$	0,652	---	0,652	0,598	0,651	0,652	0,652
$k_{zz}$	0,437	---	0,437	0,417	0,437	0,437	0,437
$k_{yz}$	0,262	---	0,262	0,250	0,262	0,262	0,262
$k_{zy}$	0,391	---	0,391	0,359	0,391	0,391	0,391
$cm_y$	0,569	---	0,569	0,562	0,569	0,569	0,569
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	23,1	---	23,1	14,1	22,9	23,1	23,1
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	-0,0	0,5	0,4	-0,0	-0,0
$M_{Ed,z}$	0,1	---	0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,1

## PILAR 312 ( SHSC-60x3 ) I/Ib:304cm/304cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,60 Lambda( 0,78; 0,90 ) B(0,503;0,577)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	304	74,7	0,1	-0,4	(-0,4)	-0,1	(0,2)	0,1	0,2	43,2%
2	Mx	6(1)	0	67,7	0,1	0,1	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,1	0,2	39,1%
3	My	3(1)	304	74,7	0,1	-0,4	(-0,4)	-0,1	(0,2)	0,1	0,2	43,2%
4	Mz	6(1)	0	67,7	0,1	0,1	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,1	0,2	39,1%
5	V	6(1)	0	67,7	0,1	0,1	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,1	0,2	39,1%
6	Sm	3(1)	304	74,7	0,1	-0,4	(-0,4)	-0,1	(0,2)	0,1	0,2	43,2%

APROVECHAMIENTO 0,43 ( 43,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$N_{c,Rd}$	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$F_x / N_{Rd}$	---	43,2%	39,1%	43,2%	39,1%	39,1%	43,2%

Visado 114516 de fecha 19/01/2021. Col. Verif. SERRA, R. V. B. E. U. G. No: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,4%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,4%
$M_{c,Rd,y}$	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	11,1%	3,4%	11,1%	3,4%	3,4%	11,1%
$M_{c,Rd,z}$	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	4,0%	4,3%	4,0%	4,3%	4,3%	4,0%
$T_{Rd}$	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
$M_x / T_{Rd}$	---	2,8%	3,7%	2,8%	3,7%	3,7%	2,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	2,1%	0,5%	2,1%	0,5%	0,5%	2,1%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	48,6	48,1	48,6	48,1	48,1	48,6
$T + V_y$	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	48,6	48,1	48,6	48,1	48,1	48,6
$T + V_z$	---	0,4%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,4%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

PILAR 315 ( SHSC-60x3 ) I/lb:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,55 Lambda( 0,71; 0,99 ) B(0,503;0,705)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-22,3	-0,0	0,1	(-0,7)	0,3	(0,3)	0,2	0,3	37,0
2	Mx	7(1)	0	-14,0	-0,0	0,1	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,1	0,2	22,1
3	My	3(1)	274	-21,9	-0,0	-0,7	(-0,7)	-0,3	(0,3)	0,2	0,3	37,3
4	Mz	6(1)	0	-22,3	-0,0	0,1	(-0,7)	0,3	(0,3)	0,2	0,3	37,0
5	V	6(1)	0	-22,3	-0,0	0,1	(-0,7)	0,3	(0,3)	0,2	0,3	37,0
6	Sm	3(1)	0	-22,1	-0,0	0,1	(-0,7)	0,3	(0,3)	0,2	0,3	37,5

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 37,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$N_{c,Rd}$	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$F_x / N_{t,Rd}$	12,9%	---	8,1%	12,6%	12,9%	12,9%	12,7%
$V_{c,Rd,y}$	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,4%	---	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
$V_{c,Rd,z}$	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,3%	0,6%	0,5%	0,5%	0,6%
$M_{c,Rd,y}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,0%	---	1,4%	19,2%	2,0%	2,0%	1,8%
$M_{c,Rd,z}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	7,7%	---	5,0%	7,3%	7,7%	7,7%	7,5%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
T <sub>Rd</sub>	2,9	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,3%	---	1,4%	0,8%	1,3%	1,3%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,4%	---	0,7%	7,3%	1,4%	1,4%	1,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	49,3	---	49,3	49,5	49,3	49,3	49,5
T + V <sub>y</sub>	0,4%	---	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	49,3	---	49,3	49,5	49,3	49,3	49,5
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,3%	0,6%	0,5%	0,5%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	94,6	---	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	23,6%	---	14,8%	23,1%	23,6%	23,6%	23,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,988	---	0,988	0,988	0,988	0,988	0,988
λ <sub>red,z</sub>	0,706	---	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706
χ <sub>y</sub>	0,547	---	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547
χ <sub>z</sub>	0,721	---	1,000	0,721	0,721	0,721	0,721
N <sub>cr,y</sub>	186,0	---	186,0	186,0	186,0	186,0	186,0
N <sub>cr,z</sub>	364,4	---	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	---	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,1%	---	13,8%	28,2%	28,1%	28,1%	28,3%
EAE 35.3 (2)	37,0%	---	22,1%	37,3%	37,0%	37,0%	37,5%
k <sub>yy</sub>	0,634	---	0,579	0,639	0,634	0,634	0,640
k <sub>zz</sub>	0,436	---	0,416	0,435	0,436	0,436	0,436
k <sub>yz</sub>	0,262	---	0,250	0,261	0,262	0,262	0,261
k <sub>zy</sub>	0,380	---	0,348	0,384	0,380	0,380	0,384
cm <sub>ly</sub>	0,556	---	0,544	0,562	0,556	0,556	0,562
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	22,3	---	14,0	21,9	22,3	22,3	22,3
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	0,1	-0,7	0,1	0,1	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	0,3	---	0,2	-0,3	0,3	0,3	0,3

## PILAR 319 ( SHSC-60x3 ) I/Ib:245cm/245cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,61 Lambda( 0,63; 0,88) B(0,504;0,705)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-11,6	-0,1	-0,0	(-0,2)	0,1	(-0,2)	0,1	0,1	15,4%
2	Mx	7(1)	0	-8,3	-0,1	-0,0	(0,1)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,1	7,6%
3	My	3(1)	245	-10,5	-0,1	-0,5	(-0,5)	-0,2	(-0,2)	0,1	0,2	18,7%
4	Mz	6(1)	245	-11,5	-0,1	-0,2	(-0,2)	-0,2	(-0,2)	0,1	0,1	15,3%
5	V	6(1)	0	-11,6	-0,1	-0,0	(-0,2)	0,1	(-0,2)	0,1	0,1	15,4%
6	Sm	3(1)	0	-10,6	-0,1	0,0	(-0,5)	0,1	(-0,2)	0,1	0,2	18,8%

APROVECHAMIENTO 0,19 ( 18,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							

Sustituye al Visado 114516 de fecha 14/02/2021. Colegiado No: 3458. Cad. Verif.: SERR-8Y8EUG  
VISADO No: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado No: 3458. Cad. Verif.: SERR-8Y8EUG  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$N_{c,Rd}$	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
$F_x / N_{Rd}$	6,7%	---	4,8%	6,1%	6,6%	6,7%	6,2%
$V_{c,Rd,y}$	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	---	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,1%	0,4%	0,2%	0,2%	0,4%
$M_{c,Rd,y}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,0%	---	0,5%	12,7%	5,3%	0,0%	0,6%
$M_{c,Rd,z}$	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	4,1%	---	2,7%	4,3%	4,3%	4,1%	4,0%
$T_{Rd}$	2,9	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
$M_x / T_{Rd}$	3,1%	---	3,1%	1,9%	3,1%	3,1%	1,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,5%	---	0,3%	3,7%	1,3%	0,5%	0,5%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	48,4	---	48,4	49,0	48,4	48,4	49,0
$T + V_y$	0,3%	---	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	48,4	---	48,4	49,0	48,4	48,4	49,0
$T + V_z$	0,2%	---	0,1%	0,4%	0,2%	0,2%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	105,6	---	173,1	105,6	105,6	105,6	105,6
$F_x / N_{b,Rd}$	11,0%	---	4,8%	9,9%	10,9%	11,0%	10,1%
$\lambda_{red,y}$	0,884	---	0,884	0,884	0,884	0,884	0,884
$\lambda_{red,z}$	0,632	---	0,632	0,632	0,632	0,632	0,632
$\chi_y$	0,610	---	1,000	0,610	0,610	0,610	0,610
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	232,8	---	232,8	232,8	232,8	232,8	232,8
$N_{cr,z}$	455,2	---	455,2	455,2	455,2	455,2	455,2
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,3	---	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	10,5%	---	7,2%	12,4%	10,4%	10,5%	12,5%
EAE 35.3 (2)	15,4%	---	7,6%	18,7%	15,3%	15,4%	18,8%
$k_{yy}$	0,631	---	0,568	0,607	0,631	0,631	0,607
$k_{zz}$	0,412	---	0,408	0,410	0,411	0,412	0,410
$k_{yz}$	0,247	---	0,245	0,246	0,247	0,247	0,246
$k_{zy}$	0,379	---	0,341	0,364	0,378	0,379	0,364
$cm_y$	0,603	---	0,550	0,583	0,603	0,603	0,583
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	11,6	---	8,3	10,5	11,5	11,6	10,6
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	-0,0	-0,5	-0,2	-0,0	0,0
$M_{Ed,z}$	0,1	---	0,1	-0,2	-0,2	0,1	0,1

## PILAR 323 ( SHSC-60x3 ) I/lb:215cm/215cm

Acero estructural S275


Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,67 Lambda( 0,55; 0,78) B(0,504;0,709)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-18,0	-0,1	0,0	(0,3)	0,0	(0,0)	0,0	-0,1	21,4%
2	Mx	7(1)	0	-12,0	-0,1	-0,0	(0,8)	0,0	(0,0)	0,0	-0,4	24,3%
3	My	10(1)	215	-3,8	-0,1	1,0	(1,0)	-0,0	(0,0)	0,0	-0,5	26,5%
4	Mz	6(1)	0	-18,0	-0,1	0,0	(0,3)	0,0	(0,0)	0,0	-0,1	21,4%
5	V	7(1)	0	-12,0	-0,1	-0,0	(0,8)	0,0	(0,0)	0,0	-0,4	24,3%
6	Sm	10(1)	215	-3,8	-0,1	1,0	(1,0)	-0,0	(0,0)	0,0	-0,5	26,5%

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 26,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
N <sub>c,Rd</sub>	173,1	---	173,1	173,1	173,1	173,1	173,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	10,4%	---	7,0%	2,2%	10,4%	7,0%	2,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	50,0	---	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,8%	1,0%	0,3%	0,8%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	---	1,0%	26,5%	0,5%	1,0%	26,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,7%	---	0,6%	0,2%	0,7%	0,6%	0,2%
T <sub>Rd</sub>	2,9	---	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	3,4%	---	3,4%	2,4%	3,4%	3,4%	2,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	---	0,1%	11,0%	0,0%	0,1%	11,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	48,3	---	48,3	48,8	48,3	48,3	48,3
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	48,3	---	48,3	48,8	48,3	48,3	48,3
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,8%	1,0%	0,3%	0,8%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	116,7	---	116,7	173,1	116,7	116,7	173,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	15,4%	---	10,3%	2,2%	15,4%	10,3%	2,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,780	---	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780
λ <sub>red,z</sub>	0,555	---	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
χ <sub>y</sub>	0,675	---	0,675	1,000	0,675	0,675	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	298,5	---	298,5	298,5	298,5	298,5	298,5
N <sub>cr,z</sub>	590,1	---	590,1	590,1	590,1	590,1	590,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	---	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,2%	---	15,5%	11,5%	14,2%	15,5%	11,5%
EAE 35.3 (2)	21,4%	---	24,3%	17,6%	21,4%	24,3%	17,6%
k <sub>yy</sub>	0,661	---	0,607	0,580	0,661	0,607	0,580
k <sub>zz</sub>	0,415	---	0,410	0,403	0,415	0,410	0,403
k <sub>yz</sub>	0,249	---	0,246	0,242	0,249	0,246	0,242
k <sub>zy</sub>	0,396	---	0,364	0,348	0,396	0,364	0,348
cm <sub>ly</sub>	0,623	---	0,583	0,573	0,623	0,583	0,573
cm <sub>lz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	18,0	---	12,0	3,8	18,0	12,0	3,8
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	-0,0	1,0	0,0	-0,0	1,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
MEd,z	0,0	---	0,0	-0,0	0,0	0,0	-0,0

## PILAR 328 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:185cm/185cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,35; 0,51 ) B(0,506;0,734)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-23,1	-0,0	-0,3	(2,6)	-0,6	(-0,6)	-0,6	-1,6	34,0%
2	Mx	10(1)	0	-4,8	0,2	-0,4	(3,7)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-2,2	33,0%
3	My	7(1)	185	-15,2	0,1	3,9	(3,9)	0,3	(-0,4)	-0,4	-2,4	57,8%
4	Mz	4(1)	0	-23,0	-0,0	-0,3	(2,6)	-0,6	(-0,6)	-0,6	-1,6	34,0%
5	V	10(1)	0	-4,8	0,2	-0,4	(3,7)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-2,2	33,0%
6	Sm	7(1)	185	-15,2	0,1	3,9	(3,9)	0,3	(-0,4)	-0,4	-2,4	57,8%

APROVECHAMIENTO 0,58 ( 57,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c</sub> /N <sub>Ed</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Ed</sub>	9,8%	---	2,0%	6,4%	9,7%	2,0%	6,4%
V <sub>Ed,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>Ed,y</sub>	0,9%	---	0,2%	0,6%	0,9%	0,2%	0,6%
V <sub>Ed,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>Ed,z</sub>	2,3%	---	3,3%	3,5%	2,3%	3,3%	3,5%
M <sub>Ed,y</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>Ed,y</sub>	4,6%	---	6,5%	57,8%	4,6%	6,5%	57,8%
M <sub>Ed,z</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>Ed,z</sub>	9,1%	---	1,7%	5,0%	9,2%	1,7%	5,0%
T <sub>Ed</sub>	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Ed</sub>	0,1%	---	3,3%	2,2%	0,2%	3,3%	2,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,4%	---	1,2%	40,8%	2,4%	1,2%	40,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T</sub> /R <sub>d,y</sub>	68,1	---	65,9	66,6	68,0	65,9	66,6
T + V <sub>y</sub>	0,9%	---	0,2%	0,6%	0,9%	0,2%	0,6%
V <sub>pl,T</sub> /R <sub>d,z</sub>	68,1	---	65,9	66,6	68,0	65,9	66,6
T + V <sub>z</sub>	2,3%	---	3,4%	3,5%	2,3%	3,4%	3,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b</sub> /R <sub>d</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b</sub> /R <sub>d</sub>	9,8%	---	2,0%	6,4%	9,7%	2,0%	6,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,513	---	0,513	0,513	0,513	0,513	0,513
λ <sub>red,z</sub>	0,354	---	0,354	0,354	0,354	0,354	0,354
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	941,0	---	941,0	941,0	941,0	941,0	941,0
N <sub>cr,z</sub>	1975,4	---	1975,4	1975,4	1975,4	1975,4	1975,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000





# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,2	---	0,2	0,7	1,2	0,2	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,7%	---	21,0%	28,4%	26,7%	21,0%	28,4%
EAE 35.3 (2)	34,0%	---	33,0%	40,5%	34,0%	33,0%	40,5%
$k_{yy}$	0,569	---	0,556	0,564	0,569	0,556	0,564
$k_{zz}$	0,406	---	0,401	0,404	0,406	0,401	0,404
$k_{yz}$	0,244	---	0,241	0,242	0,244	0,241	0,242
$k_{zy}$	0,341	---	0,334	0,338	0,341	0,334	0,338
$cm_y$	0,552	---	0,553	0,553	0,552	0,553	0,553
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	23,1	---	4,8	15,2	23,0	4,8	15,2
$M_{Ed,y}$	-0,3	---	-0,4	3,9	-0,3	-0,4	3,9
$M_{Ed,z}$	-0,6	---	-0,1	0,3	-0,6	-0,1	0,3

## PILAR 332 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:170cm/170cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,33; 0,50 ) B(0,507;0,770)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-105,6	0,2	0,6	(-2,2)	1,0	(1,0)	1,1	1,7	74,9%
2	Mx	10(1)	0	-19,1	0,4	1,1	(-2,9)	0,2	(0,2)	0,2	2,3	28,9%
3	My	5(1)	170	-69,1	0,4	-3,2	(-3,2)	-0,6	(0,6)	0,7	2,5	61,2%
4	Mz	4(1)	0	-105,6	0,2	0,6	(-2,2)	1,0	(1,0)	1,1	1,7	74,9%
5	V	7(1)	0	-68,7	0,4	1,0	(-3,2)	0,6	(0,6)	0,7	2,5	60,4%
6	Sm	4(1)	0	-105,6	0,2	0,6	(-2,2)	1,0	(1,0)	1,1	1,7	74,9%

APROVECHAMIENTO 0,75 ( 74,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{Rd}$	44,8%	---	8,1%	29,3%	44,8%	29,1%	44,8%
$V_{c,Rd,y}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,6%	---	0,3%	1,0%	1,6%	1,0%	1,6%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	2,4%	---	3,4%	3,7%	2,4%	3,6%	2,4%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	9,2%	---	15,6%	47,5%	9,2%	15,5%	9,2%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	14,4%	---	2,4%	8,4%	14,4%	9,2%	14,4%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	3,6%	---	7,7%	7,0%	3,6%	7,3%	3,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	4,4%	---	4,7%	30,7%	4,4%	5,2%	4,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	65,7	---	62,8	63,4	65,7	63,2	65,7



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V <sub>y</sub>	1,7%	---	0,3%	1,1%	1,7%	1,1%	1,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	65,7	---	62,8	63,4	65,7	63,2	65,7
T + V <sub>z</sub>	2,5%	---	3,7%	3,9%	2,5%	3,9%	2,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	199,5	---	235,9	199,5	199,5	199,5	199,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	52,9%	---	8,1%	34,6%	52,9%	34,4%	52,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,495	---	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495
λ <sub>red,z</sub>	0,326	---	0,326	0,326	0,326	0,326	0,326
χ <sub>y</sub>	0,846	---	1,000	0,846	0,846	0,846	0,846
χ <sub>z</sub>	0,936	---	1,000	0,936	1,000	0,936	0,936
N <sub>cr,y</sub>	1010,7	---	1010,7	1010,7	1010,7	1010,7	1010,7
N <sub>cr,z</sub>	2332,8	---	2332,8	2332,8	2332,8	2332,8	2332,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,9	---	0,3	1,1	1,9	1,2	1,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	64,9%	---	21,2%	47,8%	64,9%	47,2%	64,9%
EAE 35.3 (2)	74,9%	---	28,9%	61,2%	74,9%	60,4%	74,9%
k <sub>yy</sub>	0,557	---	0,467	0,511	0,557	0,507	0,557
k <sub>zz</sub>	0,424	---	0,404	0,415	0,424	0,415	0,424
k <sub>yz</sub>	0,254	---	0,242	0,249	0,254	0,249	0,254
k <sub>zy</sub>	0,334	---	0,280	0,307	0,334	0,304	0,334
cm <sub>y</sub>	0,488	---	0,456	0,471	0,488	0,467	0,488
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	105,6	---	19,1	69,1	105,6	68,7	105,6
M <sub>Ed,y</sub>	0,6	---	1,1	-3,2	0,6	1,0	0,6
M <sub>Ed,z</sub>	1,0	---	0,2	-0,6	1,0	0,6	1,0

## PILAR 335 ( SHSC-80x3 ) I/lb:155cm/155cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,30; 0,38 ) B(0,506;0,655)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-148,1	0,2	-0,5	(1,2)	-1,2	(1,2)	-1,5	-1,1	82,1
2	Mx	10(1)	0	-26,5	0,4	-0,9	(1,3)	-0,2	(0,2)	-0,3	-1,4	19,8
3	My	5(1)	155	-96,6	0,4	1,6	(1,6)	0,8	(0,8)	-1,0	-1,6	58,2
4	Mz	4(1)	155	-147,9	0,2	1,2	(1,2)	1,2	(1,2)	-1,5	-1,1	82,0
5	V	7(1)	0	-96,0	0,4	-0,9	(1,5)	-0,7	(0,8)	-1,0	-1,5	57,2
6	Sm	4(1)	0	-148,1	0,2	-0,5	(1,2)	-1,2	(1,2)	-1,5	-1,1	82,1

APROVECHAMIENTO 0,82 ( 82,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	62,8%	---	11,2%	40,9%	62,7%	40,7%	62,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,2%	---	0,4%	1,5%	2,2%	1,4%	2,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,6%	---	2,1%	2,3%	1,6%	2,2%	1,6%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	7,6%	---	12,9%	23,5%	17,4%	12,9%	7,6%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	17,3%	---	2,9%	11,4%	17,5%	11,1%	17,3%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	3,5%	---	7,3%	6,6%	3,5%	6,9%	3,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	5,0%	---	3,5%	10,8%	9,4%	4,5%	5,0%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	65,7	---	63,2	63,6	65,7	63,4	65,7
$T + V_y$	2,3%	---	0,4%	1,6%	2,3%	1,5%	2,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	65,7	---	63,2	63,6	65,7	63,4	65,7
$T + V_z$	1,7%	---	2,2%	2,5%	1,7%	2,4%	1,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	213,7	---	235,9	213,7	213,7	213,7	213,7
$F_x / N_{b,Rd}$	69,3%	---	11,2%	45,2%	69,2%	44,9%	69,3%
$\lambda_{red,y}$	0,384	---	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384
$\lambda_{red,z}$	0,297	---	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297
$\chi_y$	0,906	---	1,000	0,906	0,906	0,906	0,906
$\chi_z$	0,951	---	1,000	1,000	0,951	1,000	0,951
$N_{cr,y}$	1680,0	---	1680,0	1680,0	1680,0	1680,0	1680,0
$N_{cr,z}$	2816,2	---	2816,2	2816,2	2816,2	2816,2	2816,2
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,3	---	0,4	1,5	2,4	1,5	2,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	78,5%	---	17,2%	51,8%	78,4%	51,0%	78,5%
EAE 35.3 (2)	82,1%	---	19,8%	58,2%	82,0%	57,2%	82,1%
$k_{yy}$	0,477	---	0,408	0,430	0,477	0,430	0,477
$k_{zz}$	0,426	---	0,404	0,416	0,425	0,416	0,426
$k_{yz}$	0,255	---	0,243	0,249	0,255	0,249	0,255
$k_{zy}$	0,286	---	0,245	0,258	0,286	0,258	0,286
$cm_y$	0,426	---	0,400	0,400	0,426	0,400	0,426
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	148,1	---	26,5	96,6	147,9	96,0	148,1
$M_{Ed,y}$	-0,5	---	-0,9	1,6	1,2	-0,9	-0,5
$M_{Ed,z}$	-1,2	---	-0,2	0,8	1,2	-0,7	-1,2

PILAR 338 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:141cm/141cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,25; 0,33) B(0,508;0,690)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-197,9	0,3	-0,5	(-0,5)	-3,2	(3,3)	-4,6	-0,5	57,1%
2	Mx	10(1)	0	-34,7	0,6	-0,7	(-0,7)	-0,5	(0,6)	-0,8	-0,0	14,3%
3	My	7(1)	0	-127,8	0,6	-0,7	(-0,7)	-2,1	(2,1)	-3,0	-0,2	39,0%
4	Mz	4(1)	141	-197,6	0,3	0,2	(-0,5)	3,3	(3,3)	-4,6	-0,5	57,0%
5	V	7(1)	0	-127,8	0,6	-0,7	(-0,7)	-2,1	(2,1)	-3,0	-0,2	39,0%
6	Sm	6(1)	0	-197,2	0,3	-0,5	(-0,5)	-3,2	(3,3)	-4,6	-0,3	57,6%

APROVECHAMIENTO 0,58 ( 57,6%)

Sustituye al Visado 14831 Fecha: 18/02/2021 Colegiado No: 3358 Cad. Verif.: SERR-8Y8EUEH  
VISADO No: 14831 Fecha: 18/02/2021 Colegiado No: 3358 Cad. Verif.: SERR-8Y8EUEH  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	46,2%	---	8,1%	29,8%	46,1%	29,8%	46,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,8%	---	0,6%	2,4%	3,8%	2,4%	3,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,0%	0,2%	0,4%	0,2%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,4%	---	5,3%	5,4%	1,7%	5,4%	3,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	24,1%	---	4,0%	15,4%	24,5%	15,4%	23,9%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,9%	---	5,7%	5,5%	2,9%	5,5%	3,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,0%	---	1,2%	4,4%	10,3%	4,4%	9,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	120,1	---	116,7	116,9	120,1	116,9	119,9
T + V <sub>y</sub>	3,9%	---	0,7%	2,5%	3,9%	2,5%	3,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	120,1	---	116,7	116,9	120,1	116,9	119,9
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,0%	0,2%	0,4%	0,2%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	399,0	---	428,4	428,4	399,0	428,4	399,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	49,6%	---	8,1%	29,8%	49,5%	29,8%	49,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,334	---	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
λ <sub>red,z</sub>	0,246	---	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246
χ <sub>y</sub>	0,932	---	1,000	1,000	0,932	1,000	0,932
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	4022,2	---	4022,2	4022,2	4022,2	4022,2	4022,2
N <sub>cr,z</sub>	7415,5	---	7415,5	7415,5	7415,5	7415,5	7415,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	6,5	---	1,1	4,1	6,6	4,1	6,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	57,1%	---	12,9%	39,0%	57,0%	39,0%	57,3%
EAE 35.3 (2)	57,0%	---	14,3%	38,4%	57,0%	38,4%	57,6%
k <sub>yy</sub>	0,425	---	0,975	0,873	0,425	0,873	0,632
k <sub>zz</sub>	0,409	---	0,402	0,406	0,409	0,406	0,409
k <sub>yz</sub>	0,245	---	0,241	0,243	0,245	0,243	0,245
k <sub>zy</sub>	0,255	---	0,585	0,524	0,255	0,524	0,379
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,964	0,839	0,400	0,839	0,595
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	197,9	---	34,7	127,8	197,6	127,8	197,2
M <sub>Ed,y</sub>	-0,5	---	-0,7	-0,7	0,2	-0,7	-0,5
M <sub>Ed,z</sub>	-3,2	---	-0,5	-2,1	3,3	-2,1	-3,2

#### PILAR 341 ( SHSC-90x5 ) I/lb:126cm/126cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,22; 0,30 ) B(0,509;0,702)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-217,1	0,3	-0,1	(-1,8)	-4,9	(5,0)	-7,9	1,4	71,3%
2	Mx	5(1)	0	-141,7	0,3	-0,1	(-2,8)	-3,2	(3,2)	-5,1	2,1	52,1%
3	My	15(1)	126	-116,1	0,3	-3,3	(-3,3)	2,6	(-2,6)	-4,1	2,6	46,9%
4	Mz	4(1)	126	-216,9	0,3	-1,8	(-1,8)	5,0	(5,0)	-7,9	1,4	71,3%
5	V	6(1)	0	-217,0	0,2	-0,0	(-2,1)	-4,9	(4,9)	-7,8	1,6	72,5%
6	Sm	6(1)	0	-217,0	0,2	-0,0	(-2,1)	-4,9	(4,9)	-7,8	1,6	72,5%

APROVECHAMIENTO 0,72 ( 72,5%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	50,7%	---	33,1%	27,1%	50,6%	50,7%	50,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	6,4%	---	4,1%	3,3%	6,4%	6,3%	6,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,1%	---	1,7%	2,1%	1,1%	1,3%	1,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	0,7%	24,5%	13,5%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	36,7%	---	23,9%	19,2%	37,0%	36,5%	36,5%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,4%	---	3,0%	2,7%	2,4%	2,2%	2,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	27,6%	---	8,8%	14,4%	30,8%	27,3%	27,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	120,7	---	120,0	120,4	120,7	120,9	120,9
T + V <sub>y</sub>	6,5%	---	4,3%	3,4%	6,5%	6,5%	6,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	120,7	---	120,0	120,4	120,7	120,9	120,9
T + V <sub>z</sub>	1,1%	---	1,8%	2,2%	1,1%	1,4%	1,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	405,7	---	428,4	428,4	405,7	405,7	405,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	53,5%	---	33,1%	27,1%	53,5%	53,5%	53,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,304	---	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304
λ <sub>red,z</sub>	0,220	---	0,220	0,220	0,220	0,220	0,220
χ <sub>y</sub>	0,947	---	1,000	1,000	0,947	0,947	0,947
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	4863,3	---	4863,3	4863,3	4863,3	4863,3	4863,3
N <sub>cr,z</sub>	9251,4	---	9251,4	9251,4	9251,4	9251,4	9251,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	9,9	---	6,4	5,2	10,0	9,8	9,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	71,0%	---	50,7%	43,9%	70,9%	71,6%	71,6%
EAE 35.3 (2)	71,3%	---	52,1%	46,9%	71,3%	72,5%	72,5%
k <sub>yy</sub>	0,653	---	0,635	0,618	0,653	0,641	0,641
k <sub>zz</sub>	0,404	---	0,403	0,402	0,404	0,404	0,404
k <sub>yz</sub>	0,242	---	0,242	0,241	0,242	0,242	0,242
k <sub>zy</sub>	0,392	---	0,381	0,371	0,392	0,385	0,385
cm <sub>y</sub>	0,620	---	0,614	0,601	0,620	0,609	0,609
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	217,1	---	141,7	116,1	216,9	217,0	217,0

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-0,1	-3,3	-1,8	-0,0	-0,0
M <sub>Ed,z</sub>	-4,9	---	-3,2	2,6	5,0	-4,9	-4,9

**PILAR 343 ( HEA-200 ) I/Ib:111cm/111cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,98$   $\text{Lambda}(0,11; 0,24) \beta(0,729; 0,931)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-286,3	0,0	8,5	(-15,9)	-26,2	(32,8)	-53,2	22,0	38,8%
2	Mx	10(1)	0	-49,2	-0,0	13,8	(-24,0)	-1,7	(4,6)	-9,8	34,0	25,9%
3	My	5(1)	111	-186,0	-0,0	-25,0	(-25,0)	21,3	(21,3)	-33,5	35,1	50,4%
4	Mz	3(1)	111	-284,0	0,0	-1,7	(-1,7)	32,9	(32,9)	-54,2	1,8	32,6%
5	V	6(1)	0	-284,6	-0,0	8,5	(-15,8)	-25,5	(32,1)	-54,3	21,8	38,4%
6	Sm	5(1)	111	-186,0	-0,0	-25,0	(-25,0)	21,3	(21,3)	-33,5	35,1	50,4%

APROVECHAMIENTO 0.50 ( 50.4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
<b>TÉRMINOS DE SECCIÓN</b>							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
<b>ESFUERZOS SIMPLES</b>							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	20,3%	---	3,5%	13,2%	20,2%	20,2%	13,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	19,5%	---	3,6%	12,3%	19,8%	19,9%	12,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	3,6%	---	5,6%	5,8%	0,3%	3,6%	5,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	15,9%	---	25,9%	46,8%	3,1%	15,9%	46,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	23,3%	---	1,5%	19,0%	29,2%	22,6%	19,0%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	1,4%	0,5%	0,8%	0,1%	0,5%
<b>ESFUERZOS COMBINADOS</b>							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	22,0%	---	25,9%	50,4%	13,2%	21,7%	50,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,2	---	271,8	272,8	272,5	273,3	272,8
T + V <sub>y</sub>	19,5%	---	3,6%	12,3%	19,9%	19,9%	12,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,4	---	601,4	603,6	602,9	604,5	603,6
T + V <sub>z</sub>	3,6%	---	5,7%	5,8%	0,3%	3,6%	5,8%
<b>INESTABILIDAD - PANDEO</b>							
N <sub>b,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	20,3%	---	3,5%	13,2%	20,2%	20,2%	13,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,239	---	0,239	0,239	0,239	0,239	0,239
λ <sub>red,z</sub>	0,112	---	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	25923,9	---	25923,9	25923,9	25923,9	25923,9	25923,9
N <sub>cr,z</sub>	116987,6	---	116987,6	116987,6	116987,6	116987,6	116987,6
<b>PANDEO LATERAL</b>							



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	52,5	---	3,5	42,6	65,7	50,9	42,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	38,8%	---	16,0%	31,7%	32,6%	38,3%	31,7%
EAE 35.3 (2)	38,8%	---	22,5%	36,1%	28,6%	38,4%	36,1%
$k_{yy}$	0,390	---	0,398	0,394	0,509	0,390	0,394
$k_{zz}$	0,393	---	0,447	0,395	0,393	0,393	0,395
$k_{yz}$	0,236	---	0,268	0,237	0,236	0,236	0,237
$k_{zy}$	0,234	---	0,239	0,236	0,305	0,234	0,236
$cm_{yy}$	0,400	---	0,400	0,400	0,522	0,400	0,400
$cm_{zz}$	0,400	---	0,448	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,448	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	286,3	---	49,2	186,0	284,0	284,6	186,0
$M_{Ed,y}$	8,5	---	13,8	-25,0	-1,7	8,5	-25,0
$M_{Ed,z}$	-26,2	---	-1,7	21,3	32,9	-25,5	21,3

PILAR 345 ( HEA-220 ) I/lb:179cm/179cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,92 Lambda( 0,18; 0,36 ) B( 0,795;0,962)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-40,2	-0,1	16,9	(-18,2)	-7,3	(21,9)	-16,3	19,6	24,1%
1	Tr	10(1)	179	9,0	0,0	33,3	(-44,6)	-21,7	(-23,0)	-3,8	-39,1	49,1%
2	Mx	4(1)	0	-31,8	-0,1	-12,5	(-12,5)	-10,0	(11,2)	-8,7	-12,2	18,1%
3	My	9(1)	0	7,0	-0,0	-46,2	(-46,2)	-6,0	(-14,2)	9,9	-49,8	65,4%
4	Mz	10(1)	119	8,8	0,0	9,0	(-44,6)	-23,0	(-23,0)	-0,3	-42,1	15,4%
5	V	9(1)	0	7,0	-0,0	-46,2	(-46,2)	-6,0	(-14,2)	9,9	-49,8	65,4%
6	Sm	9(1)	0	7,0	-0,0	-46,2	(-46,2)	-6,0	(-14,2)	9,9	-49,8	65,4%

APROVECHAMIENTO 0,65 ( 65,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{t,Rd}$	2,4%	0,5%	1,9%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	5,2%	1,2%	2,8%	3,2%	0,1%	3,2%	3,2%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	2,7%	5,3%	1,7%	6,8%	5,7%	6,8%	6,8%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	23,8%	47,0%	17,7%	65,2%	12,6%	65,2%	65,2%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	4,9%	14,6%	6,7%	4,0%	15,4%	4,0%	4,0%
$T_{Rd}$	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	1,3%	0,1%	1,5%	0,5%	0,1%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	24,1%	49,1%	18,1%	65,4%	15,0%	65,4%	65,4%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	310,9	312,5	310,7	311,9	312,5	311,9	311,9
T + V <sub>y</sub>	5,3%	1,2%	2,8%	3,2%	0,1%	3,2%	3,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	727,9	731,7	727,5	730,4	731,7	730,4	730,4
T + V <sub>z</sub>	2,7%	5,3%	1,7%	6,8%	5,7%	6,8%	6,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,4%	---	1,9%	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,360	---	0,360	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,179	---	0,179	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	13671,9	---	13671,9	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	55381,4	---	55381,4	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	14,6	43,5	19,9	12,0	45,9	12,0	12,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,5%	---	9,7%	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	16,8%	---	11,7%	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,401	---	0,454	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,467	---	0,400	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,280	---	0,240	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,241	---	0,272	---	---	---	---
c <sub>my</sub>	0,400	---	0,453	---	---	---	---
c <sub>mz</sub>	0,467	---	0,400	---	---	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,467	---	0,400	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	40,2	---	31,8	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	16,9	---	-12,5	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	-7,3	---	-10,0	---	---	---	---

## PILAR 347 ( HEA-240 ) I/Ib:241cm/241cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,27; 0,33 ) B(0,984;0,718)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-54,3	0,1	-5,7	(-13,9)	-75,0	(-75,0)	-27,1	3,4	38,5%
2	Mx	3(1)	0	-52,1	0,1	-1,8	(-1,8)	-81,6	(-81,6)	-36,6	-1,2	41,8%
3	My	10(1)	241	-12,0	-0,0	-24,7	(-24,7)	3,1	(-8,1)	-14,9	7,4	26,9%
4	Mz	3(1)	0	-52,1	0,1	-1,8	(-1,8)	-81,6	(-81,6)	-36,6	-1,2	41,8%
5	V	6(1)	241	-52,4	0,1	-13,9	(-13,9)	7,4	(-75,0)	-41,3	3,4	31,2%
6	Sm	3(1)	0	-52,1	0,1	-1,8	(-1,8)	-81,6	(-81,6)	-36,6	-1,2	41,8%

APROVECHAMIENTO 0,42 ( 41,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,7%	---	2,6%	0,6%	2,6%	2,6%	2,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	7,1%	---	9,6%	3,9%	9,6%	10,8%	9,6%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,4%	---	0,1%	0,8%	0,1%	0,4%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,2%	---	1,9%	26,8%	1,9%	15,1%	1,9%
$M_{c,Rd,z}$	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
$M_z / M_{c,Rd,z}$	38,5%	---	41,8%	1,6%	41,8%	3,8%	41,8%
$T_{Rd}$	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
$M_x / T_{Rd}$	1,4%	---	1,6%	0,1%	1,6%	1,4%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	21,0%	---	19,4%	26,9%	19,4%	15,3%	19,4%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	378,7	---	378,3	380,6	378,3	378,7	378,3
$T + V_y$	7,1%	---	9,7%	3,9%	9,7%	10,9%	9,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	866,2	---	865,4	870,6	865,4	866,2	865,4
$T + V_z$	0,4%	---	0,1%	0,8%	0,1%	0,4%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
$F_x / N_{b,Rd}$	2,7%	---	2,6%	0,6%	2,6%	2,6%	2,6%
$\lambda_{red,y}$	0,332	---	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332
$\lambda_{red,z}$	0,272	---	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	19161,6	---	19161,6	19161,6	19161,6	19161,6	19161,6
$N_{cr,z}$	28609,0	---	28609,0	28609,0	28609,0	28609,0	28609,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	150,0	---	163,2	6,2	163,2	14,8	163,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	31,3%	---	26,8%	13,7%	26,8%	31,2%	26,8%
EAE 35.3 (2)	27,3%	---	17,6%	20,7%	17,6%	27,2%	17,6%
$k_{yy}$	0,766	---	0,401	0,713	0,401	0,766	0,401
$k_{zz}$	0,562	---	0,569	0,400	0,569	0,562	0,569
$k_{yz}$	0,337	---	0,341	0,240	0,341	0,337	0,341
$k_{zy}$	0,460	---	0,240	0,428	0,240	0,460	0,240
$cm_y$	0,765	---	0,400	0,713	0,400	0,765	0,400
$cm_z$	0,561	---	0,568	0,400	0,568	0,561	0,568
$cm_{LT}$	0,561	---	0,568	0,400	0,568	0,561	0,568
$N_{Ed}$	54,3	---	52,1	12,0	52,1	52,4	52,1
$M_{Ed,y}$	-5,7	---	-1,8	-24,7	-1,8	-13,9	-1,8
$M_{Ed,z}$	-75,0	---	-81,6	3,1	-81,6	7,4	-81,6

## PILAR 350 ( HEA-240 ) I/Ib:304cm/304cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,88 Lambda( 0,34; 0,43) B(0,976;0,739)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-74,9	0,0	-0,8	(-0,8)	70,2	(70,2)	18,6	-0,5	36,0%
1	Tr	10(1)	304	9,4	-0,0	-12,3	(-12,6)	0,5	(59,8)	4,6	-0,1	13,3%
2	Mx	3(1)	0	-74,9	0,0	-0,8	(-0,8)	70,2	(70,2)	18,6	-0,5	36,0%
3	My	7(1)	0	-27,3	-0,0	-13,0	(-13,0)	92,9	(92,9)	43,2	-0,4	47,6%
4	Mz	6(1)	0	-61,6	0,0	-8,3	(-8,3)	98,6	(98,6)	37,3	-0,5	50,5%
5	V	7(1)	0	-27,3	-0,0	-13,0	(-13,0)	92,9	(92,9)	43,2	-0,4	47,6%
6	Sm	6(1)	0	-61,6	0,0	-8,3	(-8,3)	98,6	(98,6)	37,3	-0,5	50,5%

APROVECHAMIENTO 0,51 ( 50,5%)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	0	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,7%	0,5%	3,7%	1,4%	3,1%	1,4%	3,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	4,9%	1,2%	4,9%	11,4%	9,8%	11,4%	9,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	13,3%	0,9%	14,1%	9,0%	14,1%	9,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	36,0%	0,2%	36,0%	47,6%	50,5%	47,6%	50,5%
T <sub>Rd</sub>	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	0,3%	0,6%	0,0%	0,4%	0,0%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	13,8%	13,3%	13,8%	36,8%	34,6%	36,8%	34,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	379,8	380,3	379,8	380,7	380,2	380,7	380,2
T + V <sub>y</sub>	4,9%	1,2%	4,9%	11,4%	9,8%	11,4%	9,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	868,8	869,9	868,8	870,9	869,7	870,9	869,7
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,7%	---	3,7%	1,4%	3,1%	1,4%	3,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,431	---	0,431	0,431	0,431	0,431	0,431
λ <sub>red,z</sub>	0,340	---	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	11360,8	---	11360,8	11360,8	11360,8	11360,8	11360,8
N <sub>cr,z</sub>	18260,8	---	18260,8	18260,8	18260,8	18260,8	18260,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	140,3	0,9	140,3	185,8	197,1	185,8	197,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,5%	---	28,5%	39,6%	41,1%	39,6%	41,1%
EAE 35.3 (2)	18,8%	---	18,8%	33,1%	31,3%	33,1%	31,3%
k <sub>yy</sub>	0,404	---	0,404	0,970	0,930	0,970	0,930
k <sub>zz</sub>	0,682	---	0,682	0,631	0,653	0,631	0,653
k <sub>yz</sub>	0,409	---	0,409	0,379	0,392	0,379	0,392
k <sub>zy</sub>	0,242	---	0,242	0,582	0,558	0,582	0,558
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,966	0,922	0,966	0,922
cm <sub>z</sub>	0,678	---	0,678	0,630	0,650	0,630	0,650
cm <sub>LT</sub>	0,678	---	0,678	0,630	0,650	0,630	0,650
N <sub>Ed</sub>	74,9	---	74,9	27,3	61,6	27,3	61,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,8	---	-0,8	-13,0	-8,3	-13,0	-8,3
M <sub>Ed,z</sub>	70,2	---	70,2	92,9	98,6	92,9	98,6

**PILAR 352 ( HEA-240 ) I/lb:241cm/241cm**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,27; 0,33)  $\beta$ (0,985;0,719)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-51,4	-0,1	-0,6	(-0,6)	8,4	(8,4)	1,5	-0,0	6,5%
2	Mx	6(1)	0	-51,1	-0,1	-8,2	(-10,2)	-35,2	(-35,2)	-10,4	0,8	18,4%
3	My	7(1)	241	-31,1	-0,1	-16,4	(-16,4)	7,4	(-66,8)	-42,7	1,4	30,4%
4	Mz	9(1)	0	-9,2	-0,1	-8,1	(-10,4)	-71,4	(-71,4)	-19,9	1,0	36,6%
5	V	5(1)	241	-31,5	-0,1	-10,7	(-10,7)	7,4	(-67,5)	-43,0	1,0	27,2%
6	Sm	9(1)	0	-9,2	-0,1	-8,1	(-10,4)	-71,4	(-71,4)	-19,9	1,0	36,6%

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 36,6%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,6%	---	2,5%	1,5%	0,5%	1,6%	0,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	---	2,7%	11,2%	5,2%	11,3%	5,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	---	8,9%	17,8%	8,8%	11,6%	8,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	4,3%	---	18,0%	3,8%	36,6%	3,8%	36,6%
T <sub>Rd</sub>	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,4%	---	2,1%	2,1%	1,4%	2,1%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	---	12,1%	17,9%	22,2%	11,8%	22,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	378,7	---	377,6	377,6	378,6	377,6	378,6
T + V <sub>y</sub>	0,4%	---	2,8%	11,3%	5,2%	11,4%	5,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	866,2	---	863,7	863,7	866,0	863,7	866,0
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,6%	---	2,5%	1,5%	0,5%	1,6%	0,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,332	---	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332
λ <sub>red,z</sub>	0,272	---	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	19134,1	---	19134,1	19134,1	19134,1	19134,1	19134,1
N <sub>cr,z</sub>	28578,4	---	28578,4	28578,4	28578,4	28578,4	28578,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	16,9	---	70,3	14,8	142,8	14,8	142,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	6,5%	---	18,0%	30,4%	27,6%	27,2%	27,6%
EAE 35.3 (2)	5,3%	---	18,4%	29,3%	23,3%	23,8%	23,3%
k <sub>yy</sub>	0,977	---	0,922	0,919	0,911	0,914	0,911
k <sub>zz</sub>	0,831	---	0,520	0,556	0,571	0,557	0,571
k <sub>yz</sub>	0,499	---	0,312	0,334	0,343	0,334	0,343
k <sub>zy</sub>	0,586	---	0,553	0,551	0,547	0,549	0,547
cm <sub>y</sub>	0,975	---	0,920	0,918	0,911	0,913	0,911



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
cm <sub>z</sub>	0,829	---	0,519	0,556	0,571	0,556	0,571
cm <sub>LT</sub>	0,829	---	0,519	0,556	0,571	0,556	0,571
N <sub>Ed</sub>	51,4	---	51,1	31,1	9,2	31,5	9,2
M <sub>Ed,y</sub>	-0,6	---	-8,2	-16,4	-8,1	-10,7	-8,1
M <sub>Ed,z</sub>	8,4	---	-35,2	7,4	-71,4	7,4	-71,4

**PILAR 354 ( HEA-240 ) I/Ib:179cm/179cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,97 Lambda( 0,20; 0,25 ) B(0,994;0,739)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-53,3	-0,0	-1,7	(2,7)	1,5	(3,8)	-1,3	-2,5	4,8%
2	Mx	9(1)	0	-8,1	0,1	-7,0	(-17,1)	-26,1	(-26,1)	-7,6	5,6	19,0%
3	My	10(1)	179	-6,3	0,1	-28,1	(-28,1)	3,3	(-24,8)	-24,5	10,1	30,6%
4	Mz	9(1)	0	-8,1	0,1	-7,0	(-17,1)	-26,1	(-26,1)	-7,6	5,6	19,0%
5	V	2(1)	179	-12,2	0,1	-27,9	(-27,9)	4,2	(-24,4)	-24,7	9,8	30,3%
6	Sm	10(1)	179	-6,3	0,1	-28,1	(-28,1)	3,3	(-24,8)	-24,5	10,1	30,6%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 30,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
N <sub>c,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,7%	---	0,4%	0,3%	0,4%	0,6%	0,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	380,7	---	380,7	380,7	380,7	380,7	380,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	2,0%	6,4%	2,0%	6,5%	6,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	871,0	---	871,0	871,0	871,0	871,0	871,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,6%	1,2%	0,6%	1,1%	1,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	92,1	---	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,8%	---	7,6%	30,5%	7,6%	30,3%	30,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	195,0	---	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,8%	---	13,4%	1,7%	13,4%	2,1%	1,7%
T <sub>Rd</sub>	5,2	---	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	1,8%	1,6%	1,8%	1,6%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,8%	---	9,4%	30,6%	9,4%	30,3%	30,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	380,5	---	378,0	378,3	378,0	378,3	378,3
T + V <sub>y</sub>	0,3%	---	2,0%	6,5%	2,0%	6,5%	6,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	870,4	---	864,7	865,4	864,7	865,4	865,4
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,7%	1,2%	0,7%	1,1%	1,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	2011,4	---	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4	2011,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,7%	---	0,4%	0,3%	0,4%	0,6%	0,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,254	---	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254
λ <sub>red,z</sub>	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,y</sub>	32826,6	---	32826,6	32826,6	32826,6	32826,6	32826,6
N <sub>cr,z</sub>	50856,5	---	50856,5	50856,5	50856,5	50856,5	50856,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,0	---	52,1	6,5	52,1	8,3	6,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,8%	---	16,3%	20,9%	16,3%	20,8%	20,9%
EAE 35.3 (2)	4,7%	---	19,0%	27,2%	19,0%	27,2%	27,2%
k <sub>yy</sub>	0,399	---	0,764	0,744	0,764	0,748	0,744
k <sub>zz</sub>	0,759	---	0,549	0,547	0,549	0,532	0,547
k <sub>yz</sub>	0,456	---	0,329	0,328	0,329	0,319	0,328
k <sub>zy</sub>	0,239	---	0,459	0,446	0,459	0,449	0,446
c <sub>m,y</sub>	0,400	---	0,764	0,744	0,764	0,748	0,744
c <sub>m,z</sub>	0,759	---	0,549	0,547	0,549	0,532	0,547
c <sub>m,LT</sub>	0,759	---	0,549	0,547	0,549	0,532	0,547
N <sub>Ed</sub>	53,3	---	8,1	6,3	8,1	12,2	6,3
M <sub>Ed,y</sub>	-1,7	---	-7,0	-28,1	-7,0	-27,9	-28,1
M <sub>Ed,z</sub>	1,5	---	-26,1	3,3	-26,1	4,2	3,3

## PILAR 355 ( HEA-220 ) I/Ib:111cm/111cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,99 Lambda( 0,13; 0,23 ) B(0,901;0,979)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-35,6	0,1	-15,1	(-15,1)	-15,2	(-40,3)	23,8	-13,2	30,8%
2	Mx	7(1)	0	-24,4	0,1	-27,1	(-27,1)	-24,8	(-42,6)	18,1	-36,0	41,1%
3	My	9(1)	0	-5,2	0,1	-28,3	(-28,3)	-21,8	(-21,8)	-0,9	-42,7	42,0%
4	Mz	7(1)	111	-23,7	0,1	9,7	(-27,1)	-42,6	(-42,6)	14,0	-30,5	35,7%
5	V	7(1)	0	-24,4	0,1	-27,1	(-27,1)	-24,8	(-42,6)	18,1	-36,0	41,1%
6	Sm	10(1)	0	-8,3	0,1	-28,2	(-28,2)	-24,6	(-31,4)	8,1	-42,6	42,5%

APROVECHAMIENTO 0,43 ( 42,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,1%	---	1,5%	0,3%	1,4%	1,5%	0,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	7,6%	---	5,8%	0,3%	4,5%	5,8%	2,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,8%	---	4,9%	5,8%	4,2%	4,9%	5,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	21,3%	---	38,3%	39,9%	13,7%	38,3%	39,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,2%	---	16,7%	14,6%	28,6%	16,7%	16,5%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,9%	---	2,7%	1,8%	2,7%	2,7%	2,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Mz / Mv,Rd,z	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	22,3%	---	41,1%	42,0%	22,0%	41,1%	42,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Vpl,T,Rd,y	310,2	---	309,1	310,3	309,1	309,1	309,4
T + Vy	7,7%	---	5,9%	0,3%	4,5%	5,9%	2,6%
Vpl,T,Rd,z	726,3	---	723,8	726,6	723,8	723,8	724,4
T + Vz	1,8%	---	5,0%	5,9%	4,2%	5,0%	5,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
Nb,Rd	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
Fx / Nb,Rd	2,1%	---	1,5%	0,3%	1,4%	1,5%	0,5%
λred,y	0,227	---	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227
λred,z	0,126	---	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126
χy	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χz	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ncr,y	34281,4	---	34281,4	34281,4	34281,4	34281,4	34281,4
Ncr,z	112031,0	---	112031,0	112031,0	112031,0	112031,0	112031,0
PANDEO LATERAL							
χLT	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λred,LT	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mcr	30,4	---	49,6	43,6	85,3	49,6	49,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	30,8%	---	35,7%	24,3%	35,7%	35,7%	29,3%
EAE 35.3 (2)	28,3%	---	33,2%	24,9%	33,1%	33,2%	27,9%
kyy	0,659	---	0,455	0,400	0,455	0,455	0,400
kzz	0,750	---	0,832	0,981	0,832	0,832	0,914
kzy	0,450	---	0,499	0,589	0,499	0,499	0,548
kzy	0,395	---	0,273	0,240	0,273	0,273	0,240
cmly	0,661	---	0,456	0,400	0,456	0,456	0,400
cmly	0,751	---	0,833	0,981	0,833	0,833	0,914
cmly	0,751	---	0,833	0,981	0,833	0,833	0,914
NEd,y	35,6	---	24,4	5,2	23,7	24,4	8,3
MEd,y	-15,1	---	-27,1	-28,3	9,7	-27,1	-28,2
MEd,z	-15,2	---	-24,8	-21,8	-42,6	-24,8	-24,6

## PILAR 632 ( HEB-220 ) I/Ib:40cm/120cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,11; 0,27) β(0,885;0,992)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-84,2	0,0	-3,9	(-3,9)	-81,8	(-81,8)	36,6	3,7	40,9
2	Mx	9(1)	0	-39,0	0,0	-6,0	(-6,0)	-56,8	(-56,8)	29,2	5,6	29,1
3	My	7(1)	40	-67,8	0,0	-14,8	(-14,8)	-93,2	(-93,2)	27,8	10,2	40,6
4	Mz	5(1)	40	-71,1	0,0	-8,5	(-8,5)	-98,0	(-98,0)	39,3	5,8	38,9
5	V	5(1)	4	-71,6	0,0	-6,4	(-6,4)	-83,8	(-83,8)	39,3	5,8	45,4
6	Sm	7(1)	4	-68,3	0,0	-11,1	(-11,1)	-83,2	(-83,2)	27,8	10,2	48,6

APROVECHAMIENTO 0,49 ( 48,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
Nl,Rd	2383,3	---	2383,3	3414,7	3414,7	2729,0	2729,0
Nc,Rd	2383,3	---	2383,3	3414,7	3414,7	2729,0	2729,0
Fx / Nl,Rd	3,5%	---	1,6%	2,0%	2,1%	2,6%	2,5%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	422,2	---	422,2	347,2	347,2	295,3	295,3
$V_y / V_{c,Rd,y}$	8,7%	---	6,9%	8,0%	11,3%	13,3%	9,4%
$V_{c,Rd,z}$	1064,5	---	1064,5	1370,0	1370,0	1172,2	1172,2
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,3%	---	0,5%	0,7%	0,4%	0,5%	0,9%
$M_{c,Rd,y}$	103,2	---	103,2	118,3	118,3	86,7	86,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,8%	---	5,8%	12,5%	7,1%	7,4%	12,9%
$M_{c,Rd,z}$	216,6	---	216,6	277,7	277,7	201,5	201,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	37,8%	---	26,2%	33,6%	35,3%	41,6%	41,3%
$T_{Rd}$	7,2	---	7,2	10,9	10,9	7,4	7,4
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,4%	0,0%	0,3%	0,4%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	18,1%	---	12,7%	23,8%	19,6%	24,7%	29,9%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	421,8	---	421,5	347,1	346,8	294,9	295,3
$T + V_y$	8,7%	---	6,9%	8,0%	11,3%	13,3%	9,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	1063,5	---	1062,8	1369,8	1368,6	1170,4	1171,9
$T + V_z$	0,3%	---	0,5%	0,7%	0,4%	0,5%	0,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	2383,3	---	2383,3	3414,7	3414,7	2729,0	2729,0
$F_x / N_{b,Rd}$	3,5%	---	1,6%	2,0%	2,1%	2,6%	2,5%
$\lambda_{red,y}$	0,268	---	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
$\lambda_{red,z}$	0,112	---	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	34842,8	---	34842,8	49921,0	49921,0	39897,0	39897,0
$N_{cr,z}$	200028,4	---	200028,4	286590,1	286590,1	229043,5	229043,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	163,6	---	113,7	186,5	195,9	167,6	166,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	40,9%	---	29,1%	40,6%	38,9%	45,4%	48,6%
EAE 35.3 (2)	28,1%	---	21,4%	32,3%	28,2%	32,5%	37,5%
$k_{yy}$	0,889	---	0,890	0,889	0,890	0,889	0,889
$k_{zz}$	0,936	---	0,931	0,951	0,934	0,934	0,950
$k_{yz}$	0,562	---	0,558	0,570	0,560	0,560	0,570
$k_{zy}$	0,533	---	0,534	0,533	0,534	0,534	0,533
$cm_y$	0,891	---	0,891	0,890	0,891	0,891	0,890
$cm_z$	0,939	---	0,932	0,952	0,936	0,936	0,950
$cm_{LT}$	0,939	---	0,932	0,952	0,936	0,936	0,950
$N_{Ed}$	84,2	---	39,0	67,8	71,1	71,6	68,8
$M_{Ed,y}$	-3,9	---	-6,0	-14,8	-8,5	-6,4	-11,1
$M_{Ed,z}$	-81,8	---	-56,8	-93,2	-98,0	-83,8	-83,8

PILAR 633 ( HEB-220 ) I/Ib:40cm/120cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,11; 0,27 ) B(0,885;0,992)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-83,6	0,0	-5,4	(-5,4)	-96,4	(-96,4)	36,6	3,7	37,8%
2	Mx	9(1)	0	-38,7	0,0	-8,2	(-8,2)	-68,5	(-68,5)	29,2	5,6	28,1%
3	My	7(1)	40	-67,3	0,0	-18,9	(-18,9)	-104,3	(-104,3)	27,8	10,2	38,6%
4	Mz	5(1)	40	-70,5	0,0	-10,8	(-10,8)	-113,7	(-113,7)	39,3	5,8	37,1%
5	V	5(1)	0	-71,1	0,0	-8,5	(-8,5)	-98,0	(-98,0)	39,3	5,8	39,3%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	7(1)	0	-67,8	0,0	-14,8	(-14,8)	-93,2	(-93,2)	27,8	10,2	40,9%

APROVECHAMIENTO 0,41 ( 40,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	3414,7	---	3414,7	3564,0	3564,0	3414,7	3414,7
N <sub>c,Rd</sub>	3414,7	---	3414,7	3564,0	3564,0	3414,7	3414,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,4%	---	1,1%	1,9%	2,0%	2,1%	2,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	347,2	---	347,2	425,9	425,9	347,2	347,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	10,5%	---	8,4%	6,5%	9,2%	11,3%	8,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1370,0	---	1370,0	1370,2	1370,2	1370,0	1370,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,4%	0,7%	0,4%	0,4%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	118,3	---	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,6%	---	6,9%	15,9%	9,1%	7,1%	12,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	277,7	---	277,7	355,8	355,8	277,7	277,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	34,7%	---	24,7%	29,3%	31,9%	35,3%	33,6%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	11,1	11,1	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	16,6%	---	13,0%	24,5%	19,3%	19,6%	23,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	347,0	---	346,8	425,8	425,4	346,8	347,1
T + V <sub>y</sub>	10,5%	---	8,4%	6,5%	9,2%	11,3%	8,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1369,2	---	1368,6	1369,9	1368,7	1368,6	1369,2
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,4%	0,7%	0,4%	0,4%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3414,7	---	3414,7	3564,0	3564,0	3414,7	3414,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,4%	---	1,1%	1,9%	2,0%	2,1%	2,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,268	---	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
λ <sub>red,z</sub>	0,112	---	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	49921,0	---	49921,0	52103,4	52103,4	49921,0	49921,0
N <sub>cr,z</sub>	286590,1	---	286590,1	299119,3	299119,3	286590,1	286590,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	192,8	---	137,0	208,7	227,4	195,9	186,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	37,8%	---	28,1%	38,6%	37,1%	39,3%	40,9%
EAE 35.3 (2)	26,3%	---	21,4%	33,2%	28,4%	28,6%	32,7%
k <sub>yy</sub>	0,913	---	0,914	0,913	0,913	0,913	0,913
k <sub>zz</sub>	0,945	---	0,941	0,956	0,943	0,943	0,956
k <sub>yz</sub>	0,567	---	0,564	0,574	0,566	0,566	0,573
k <sub>zy</sub>	0,548	---	0,548	0,548	0,548	0,548	0,548
cm <sub>ty</sub>	0,914	---	0,914	0,914	0,914	0,914	0,914
cm <sub>tz</sub>	0,947	---	0,942	0,957	0,945	0,945	0,957
cm <sub>LT</sub>	0,947	---	0,942	0,957	0,945	0,945	0,957
N <sub>Ed</sub>	83,6	---	38,7	67,3	70,5	71,1	67,8
M <sub>Ed,y</sub>	-5,4	---	-8,2	-18,9	-10,8	-8,5	-14,8
M <sub>Ed,z</sub>	-96,4	---	-68,5	-104,3	-113,7	-98,0	-93,2



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## PILAR 634 ( HEB-220 ) I/lb:40cm/120cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,11; 0,27 ) B(0,885;0,992)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	40	-83,1	0,0	-6,9	(-6,9)	111,0	(111,0)	36,6	-3,7	35,3%
2	Mx	9(1)	0	-38,0	0,0	-12,7	(-12,7)	91,8	(91,8)	29,2	-5,6	26,9%
3	My	7(1)	0	-66,7	0,0	-22,9	(-22,9)	115,4	(115,4)	27,8	-10,2	37,9%
4	Mz	5(1)	0	-70,0	0,0	-13,1	(-13,1)	129,4	(129,4)	39,3	-5,8	36,1%
5	V	5(1)	40	-70,5	0,0	-10,8	(-10,8)	113,7	(113,7)	39,3	-5,8	37,4%
6	Sm	7(1)	40	-67,3	0,0	-18,9	(-18,9)	104,3	(104,3)	27,8	-10,2	38,9%


APROVECHAMIENTO 0,39 ( 38,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	3564,0	---	3713,3	3713,3	3713,3	3564,0	3564,0
N <sub>c,Rd</sub>	3564,0	---	3713,3	3713,3	3713,3	3564,0	3564,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,3%	---	1,0%	1,8%	1,9%	2,0%	1,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	425,9	---	518,6	518,6	518,6	425,9	425,9
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	8,6%	---	5,6%	5,4%	7,6%	9,2%	6,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	1370,2	---	1370,3	1370,3	1370,3	1370,2	1370,2
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,4%	0,7%	0,4%	0,4%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	118,3	---	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,8%	---	10,7%	19,4%	11,0%	9,1%	15,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	355,8	---	437,8	437,8	437,8	355,8	355,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	31,2%	---	21,0%	26,4%	29,6%	31,9%	29,3%
T <sub>Rd</sub>	11,1	---	11,3	11,3	11,3	11,1	11,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	15,6%	---	15,1%	26,3%	19,8%	19,3%	24,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	425,6	---	518,0	518,5	518,0	425,4	425,6
T + V <sub>y</sub>	8,6%	---	5,6%	5,4%	7,6%	9,2%	6,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	1369,3	---	1368,9	1370,0	1368,9	1368,7	1369,3
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,4%	0,7%	0,4%	0,4%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	3564,0	---	3713,3	3713,3	3713,3	3564,0	3564,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,3%	---	1,0%	1,8%	1,9%	2,0%	1,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,268	---	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
λ <sub>red,z</sub>	0,112	---	0,112	0,112	0,112	0,112	0,112
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	52103,4	---	54285,9	54285,9	54285,9	52103,4	52103,4
N <sub>cr,z</sub>	299119,3	---	311648,6	311648,6	311648,6	299119,3	299119,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	222,1	---	183,7	230,9	258,8	227,4	208,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,3%	---	26,9%	37,9%	36,1%	37,4%	38,9%
EAE 35.3 (2)	25,6%	---	22,9%	35,0%	29,0%	28,6%	33,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$k_{yy}$	0,928	---	0,929	0,928	0,928	0,928	0,928
$k_{zz}$	0,951	---	0,948	0,960	0,950	0,950	0,960
$k_{yz}$	0,571	---	0,569	0,576	0,570	0,570	0,576
$k_{zy}$	0,557	---	0,557	0,557	0,557	0,557	0,557
$cm_y$	0,929	---	0,930	0,929	0,929	0,929	0,929
$cm_z$	0,953	---	0,949	0,962	0,951	0,951	0,962
$cm_{LT}$	0,953	---	0,949	0,962	0,951	0,951	0,962
$N_{Ed}$	83,1	---	38,0	66,7	70,0	70,5	67,3
$M_{Ed,y}$	-6,9	---	-12,7	-22,9	-13,1	-10,8	-18,9
$M_{Ed,z}$	111,0	---	91,8	115,4	129,4	113,7	104,3

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### 3. DIAGONALES

#### DIAG. 6 ( 2UP-100 ) I/lb:341cm/341cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,60; 0,65 ) B(0,590;0,616)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,022;-0,001) / (+0,003;-0,281) < +0,974

F. por integridad V/H(+0,023;-0,001) / (+0,004;-0,281) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +1,137


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-163,5	-0,7	-3,0	(-3,0)	0,0	(-0,3)	0,3	-0,4	40,0%
2	Mx	13(1)	0	-160,7	-0,7	-3,0	(-3,0)	-0,1	(-0,2)	0,2	-0,4	39,6%
3	My	9(1)	0	-157,1	-0,6	-3,0	(-3,0)	-0,1	(-0,2)	0,2	-0,4	39,0%
4	Mz	1(1)	180	-159,5	-0,6	-2,2	(-3,0)	-0,3	(-0,3)	0,0	-0,4	39,6%
5	V	5(1)	0	-163,5	-0,7	-3,0	(-3,0)	0,0	(-0,3)	0,3	-0,4	40,0%
6	Sm	5(1)	60	-163,4	-0,7	-2,7	(-3,0)	-0,1	(-0,3)	0,2	-0,4	40,3%

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 40,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>C,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	23,1%	---	22,7%	22,2%	22,6%	23,1%	23,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	12,3%	---	12,3%	12,4%	9,1%	12,3%	11,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,2%	0,2%	1,1%	0,0%	0,5%
T <sub>Rd</sub>	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,5%	---	2,5%	2,5%	1,5%	2,5%	2,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	151,6	---	151,6	151,6	151,6	151,6	151,6
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	240,4	---	240,4	240,4	240,4	240,4	240,4
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	572,8	---	572,8	572,8	572,8	572,8	572,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	28,5%	---	28,1%	27,4%	27,8%	28,5%	28,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,652	---	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652
λ <sub>red,z</sub>	0,600	---	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
χ <sub>y</sub>	0,810	---	0,810	0,810	0,810	0,810	0,810
χ <sub>z</sub>	0,837	---	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837
N <sub>cr,y</sub>	1745,4	---	1745,4	1745,4	1745,4	1745,4	1745,4
N <sub>cr,z</sub>	2065,5	---	2065,5	2065,5	2065,5	2065,5	2065,5
PANDEO LATERAL							

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,0	---	0,1	0,1	0,5	0,0	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	34,9%	---	34,6%	34,0%	34,7%	34,9%	35,4%
EAE 35.3 (2)	40,0%	---	39,6%	39,0%	39,6%	40,0%	40,3%
$k_{yy}$	0,897	---	0,895	0,895	0,897	0,897	0,897
$k_{zz}$	0,635	---	0,823	0,807	1,075	0,635	1,095
$k_{yz}$	0,381	---	0,494	0,484	0,645	0,381	0,657
$k_{zy}$	0,538	---	0,537	0,537	0,538	0,538	0,538
$cm_y$	0,797	---	0,797	0,800	0,800	0,797	0,797
$cm_z$	0,572	---	0,742	0,730	0,970	0,572	0,986
$cm_{LT}$	0,572	---	0,742	0,730	0,970	0,572	0,986
$N_{Ed}$	163,5	---	160,7	157,1	159,5	163,5	163,4
$M_{Ed,y}$	-3,0	---	-3,0	-3,0	-2,2	-3,0	-2,7
$M_{Ed,z}$	0,0	---	-0,1	-0,1	-0,3	0,0	-0,1

### DIAG. 13 ( 2UP-100 ) I/lb:341cm/341cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,60; 0,65 ) B(0,590;0,616)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,016;-0,003) / (+0,000;-0,179) < +0,974$

F. por integridad  $V/H(+0,016;-0,003) / (+0,000;-0,179) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,003;-0,000) / (+0,000;-0,003) < +1,137$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-118,6	-0,7	-2,6	(-2,6)	0,0	(-0,2)	0,3	-0,7	28,5
2	Mx	9(1)	0	-103,8	-0,7	-2,6	(-2,6)	0,0	(-0,2)	0,2	-0,7	25,6
3	My	5(1)	0	-118,6	-0,7	-2,6	(-2,6)	0,0	(-0,2)	0,3	-0,7	28,5
4	Mz	3(1)	341	-30,9	0,0	-0,1	(-0,1)	0,3	(0,3)	-0,3	0,0	5,4
5	V	1(1)	0	-108,7	-0,7	-2,6	(-2,6)	0,1	(-0,2)	0,3	-0,7	26,5
6	Sm	5(1)	60	-118,4	-0,7	-2,2	(-2,6)	-0,1	(-0,2)	0,2	-0,7	28,6

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 28,6%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	16,8%	---	14,7%	16,8%	4,4%	15,4%	16,7%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	10,6%	---	10,6%	10,6%	0,6%	10,6%	8,9%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,1%	0,2%	1,1%	0,3%	0,4%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,7%	---	0,7%	0,7%	0,0%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Mz / Mv,Rd,z	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,1%	---	2,2%	2,1%	0,1%	2,2%	1,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Vpl,T,Rd,y	151,5	---	151,5	151,5	152,6	151,5	151,5
T + Vy	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
Vpl,T,Rd,z	240,2	---	240,2	240,2	241,9	240,2	240,2
T + Vz	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
Nb,Rd	572,8	---	572,8	572,8	707,1	572,8	572,8
Fx / Nb,Rd	20,7%	---	18,1%	20,7%	4,4%	19,0%	20,7%
λred,y	0,652	---	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652
λred,z	0,600	---	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
χy	0,810	---	0,810	0,810	1,000	0,810	0,810
χz	0,837	---	0,837	0,837	1,000	0,837	0,837
Ncr,y	1745,4	---	1745,4	1745,4	1745,4	1745,4	1745,4
Ncr,z	2065,5	---	2065,5	2065,5	2065,5	2065,5	2065,5
PANDEO LATERAL							
χLT	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λred,LT	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mcr	0,1	---	0,0	0,1	0,5	0,1	0,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,1%	---	22,3%	25,1%	5,4%	23,1%	25,2%
EAE 35.3 (2)	28,5%	---	25,6%	28,5%	5,2%	26,5%	28,6%
Kyy	0,704	---	0,686	0,704	0,633	0,691	0,704
Kzz	0,766	---	0,585	0,766	0,719	0,429	0,972
Kyz	0,460	---	0,351	0,460	0,431	0,258	0,583
Kzy	0,423	---	0,412	0,423	0,380	0,415	0,423
cmly	0,646	---	0,636	0,646	0,621	0,638	0,646
cmz	0,710	---	0,547	0,710	0,706	0,400	0,900
cmLT	0,710	---	0,547	0,710	0,706	0,400	0,900
NEd	118,6	---	103,8	118,6	30,9	108,7	118,4
MEd,y	-2,6	---	-2,6	-2,6	-0,1	-2,6	-2,2
MEd,z	0,0	---	0,0	0,0	0,3	0,1	-0,1

## DIAG. 15 ( 2UP-100 ) I/lb:341cm/341cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,60; 0,65 ) B(0,590;0,616)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,001;-0,022) / (+0,257;-0,001) < +0,974

F. por integridad V/H(+0,002;-0,022) / (+0,257;-0,002) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +1,137


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-14,6	-0,0	-0,1	(-0,1)	0,2	(0,2)	0,3	-0,0	2,7%
1	Tr	9(1)	341	106,4	0,8	0,6	(3,4)	0,2	(0,3)	-0,1	0,8	15,0%
2	Mx	9(1)	0	105,9	0,8	3,4	(3,4)	0,3	(0,3)	0,2	0,8	15,0%
3	My	9(1)	0	105,9	0,8	3,4	(3,4)	0,3	(0,3)	0,2	0,8	15,0%
4	Mz	5(1)	0	99,3	0,8	3,4	(3,4)	0,4	(0,4)	0,3	0,8	14,0%
5	V	9(1)	0	105,9	0,8	3,4	(3,4)	0,3	(0,3)	0,2	0,8	15,0%
6	Sm	9(1)	341	106,4	0,8	0,6	(3,4)	0,2	(0,3)	-0,1	0,8	15,0%

APROVECHAMIENTO 0,15 ( 15,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{t,Rd}$	2,1%	15,0%	15,0%	15,0%	14,0%	15,0%	15,0%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,3%	2,6%	14,1%	14,1%	14,0%	14,1%	2,6%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,7%	1,0%	1,2%	1,2%	1,6%	1,2%	1,0%
$T_{Rd}$	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,0%	0,2%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	0,2%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,5	151,3	151,3	151,3	151,4	151,3	151,3
$T + V_y$	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,9	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0
$T + V_z$	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	707,1	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	2,1%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	0,652	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,600	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	1745,4	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	2065,5	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,6	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,7%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,5%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,404	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,783	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,470	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,242	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,400	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,776	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,776	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	14,6	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	0,2	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 17 ( 2UP-100 ) I/lb:341cm/341cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados


Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,60; 0,65 ) B(0,590;0,616)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,003;-0,016) / (+0,225;-0,000) < +0,974$

F. por integridad  $V/H(+0,004;-0,015) / (+0,225;-0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,006;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +1,137$

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-10,5	0,0	0,1	(0,1)	0,3	(0,3)	0,4	0,0	2,2%
1	Tr	9(1)	341	66,3	0,4	1,9	(1,9)	0,2	(0,2)	-0,1	-0,0	9,4%
2	Mx	5(1)	0	61,1	0,4	1,8	(1,9)	0,3	(0,3)	0,3	-0,0	8,6%
3	My	9(1)	341	66,3	0,4	1,9	(1,9)	0,2	(0,2)	-0,1	-0,0	9,4%
4	Mz	7(1)	0	53,5	0,4	1,7	(1,7)	0,4	(0,4)	0,3	0,0	7,6%
5	V	5(1)	0	61,1	0,4	1,8	(1,9)	0,3	(0,3)	0,3	-0,0	8,6%
6	Sm	9(1)	341	66,3	0,4	1,9	(1,9)	0,2	(0,2)	-0,1	-0,0	9,4%

APROVECHAMIENTO 0,09 ( 9,4%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	0	1	1	0
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,5%	9,4%	8,6%	9,4%	7,6%	8,6%	9,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	7,7%	7,4%	7,7%	6,8%	7,4%	7,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,1%	0,9%	1,4%	0,9%	1,5%	1,4%	0,9%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	1,4%	1,4%	1,4%	1,2%	1,4%	1,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	152,0	152,0	152,0	152,1	152,0	152,0
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,8	241,1	241,0	241,1	241,1	241,0	241,0
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,5%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,652	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,600	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	1745,4	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	2065,5	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	0,4	0,7	0,4	0,7	0,7	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,2%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,0%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,403	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,524	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,314	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,242	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,521	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,521	---	---	---	---	---	---



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>Ed</sub>	10,5	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,3	---	---	---	---	---	---

**DIAG. 20 ( 2UP-100 ) I/lb:526cm/526cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,69 Lambda( 0,81; 0,86 ) B(0,519;0,525)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,018;-0,010) / (+0,012;-0,024) < +1,503

F. por integridad V/H(+0,019;-0,009) / (+0,012;-0,024) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,031;-0,000) / (+0,001;+0,000) < +1,753

COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-6,3	0,0	0,0	(0,0)	-0,4	(-0,5)	-0,5	0,0	2,7%
1	Tr	10(1)	526	155,0	0,0	0,3	(-0,4)	0,2	(-0,6)	0,1	-0,1	21,9%
2	Mx	9(1)	0	142,1	-0,0	-0,3	(0,3)	-0,6	(-0,6)	-0,4	-0,1	20,1%
3	My	10(1)	0	154,3	0,0	-0,4	(-0,4)	-0,6	(-0,6)	-0,4	-0,1	21,8%
4	Mz	2(1)	0	152,9	0,0	-0,4	(-0,4)	-0,8	(-0,8)	-0,6	-0,1	21,6%
5	V	1(1)	0	140,7	-0,0	-0,3	(0,3)	-0,8	(-0,8)	-0,6	-0,1	19,9%
6	Sm	10(1)	526	155,0	0,0	0,3	(-0,4)	0,2	(-0,6)	0,1	-0,1	21,9%

APROVECHAMIENTO 0,22 ( 21,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	0	0	
Alma clase	1	0	0	0	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,9%	21,9%	20,1%	21,8%	21,6%	19,9%	21,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	1,3%	1,1%	1,7%	1,7%	1,1%	1,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,6%	0,6%	2,3%	2,5%	3,1%	3,0%	0,6%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,5	152,6	152,6	152,5	152,6
T + V <sub>y</sub>	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,9%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,856	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,814	---	---	---	---	---	---



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	1013,2	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	1121,7	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,8	0,3	1,2	1,2	1,6	1,5	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,7%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,0%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	1,004	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,943	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,566	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,603	---	---	---	---	---	---
$c_{my}$	0,999	---	---	---	---	---	---
$c_{mz}$	0,937	---	---	---	---	---	---
$c_{mLT}$	0,937	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	6,3	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,0	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	-0,4	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 21 ( 2UP-100 ) I/lb:526cm/526cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,69 Lambda( 0,81; 0,86 ) B(0,519;0,525)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,010;-0,018) / (+0,020;-0,020) < +1,503$

F. por integridad  $V/H(+0,011;-0,016) / (+0,020;-0,020) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,033;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +1,753$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	2(1)	0	-157,6	-0,0	-0,5	(-0,5)	0,1	(0,8)	0,3	-0,2	34,8
1	Tr	11(1)	526	2,4	0,0	-0,0	(-0,0)	0,2	(0,3)	-0,3	0,0	0,8
2	Mx	10(1)	0	-157,1	-0,0	-0,5	(-0,5)	-0,1	(0,6)	0,1	-0,2	34,2
3	My	10(1)	0	-157,1	-0,0	-0,5	(-0,5)	-0,1	(0,6)	0,1	-0,2	34,2
4	Mz	2(1)	526	-156,5	-0,0	0,5	(-0,5)	0,8	(0,8)	-0,6	-0,2	34,6
5	V	2(1)	526	-156,5	-0,0	0,5	(-0,5)	0,8	(0,8)	-0,6	-0,2	34,6
6	Sm	2(1)	0	-157,6	-0,0	-0,5	(-0,5)	0,1	(0,8)	0,3	-0,2	34,8

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 34,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{k,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	22,3%	0,3%	22,2%	22,2%	22,1%	22,1%	22,3%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,4%	0,4%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,0%	0,1%	2,0%	2,0%	1,9%	1,9%	2,0%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,3%	0,8%	0,4%	0,4%	3,3%	3,3%	0,3%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	152,6	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,4%	0,4%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	487,4	---	487,4	487,4	487,4	487,4	487,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	32,3%	---	32,2%	32,2%	32,1%	32,1%	32,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,856	---	0,856	0,856	0,856	0,856	0,856
λ <sub>red,z</sub>	0,814	---	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814
χ <sub>y</sub>	0,689	---	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689
χ <sub>z</sub>	0,716	---	0,716	0,716	0,716	0,716	0,716
N <sub>cr,y</sub>	1013,2	---	1013,2	1013,2	1013,2	1013,2	1013,2
N <sub>cr,z</sub>	1121,7	---	1121,7	1121,7	1121,7	1121,7	1121,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	0,4	0,2	0,2	1,6	1,6	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	34,2%	---	33,3%	33,3%	34,0%	34,0%	34,2%
EAE 35.3 (2)	34,8%	---	34,2%	34,2%	34,6%	34,6%	34,8%
k <sub>yy</sub>	0,482	---	0,481	0,481	0,481	0,481	0,482
k <sub>zz</sub>	0,757	---	0,637	0,637	0,756	0,756	0,757
k <sub>yz</sub>	0,454	---	0,382	0,382	0,453	0,453	0,454
k <sub>zy</sub>	0,289	---	0,289	0,289	0,289	0,289	0,289
cm <sub>ty</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,635	---	0,535	0,535	0,635	0,635	0,635
cm <sub>LT</sub>	0,635	---	0,535	0,535	0,635	0,635	0,635
N <sub>Ed</sub>	157,6	---	157,1	157,1	156,5	156,5	157,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,5	---	-0,5	-0,5	0,5	0,5	-0,5
M <sub>Ed,z</sub>	0,1	---	-0,1	-0,1	0,8	0,8	0,1

## DIAG. 24 ( 2UP-100 ) I/lb:474cm/474cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,83; 0,94 ) β(0,590;0,639)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,016;-0,001) / (+0,012;-0,307) < +1,354


F. por integridad V/H(+0,019;-0,000) / (+0,012;-0,307) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,024;-0,000) / (+0,006;-0,000) < +1,580

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-128,9	-0,7	-1,4	(-1,4)	0,4	(0,4)	0,5	-0,3	33,9%
2	Mx	10(1)	0	-103,3	-1,0	-2,2	(-2,2)	0,2	(0,2)	0,3	-0,4	30,3%
3	My	10(1)	0	-103,3	-1,0	-2,2	(-2,2)	0,2	(0,2)	0,3	-0,4	30,3%
4	Mz	3(1)	0	-8,0	0,1	0,3	(0,3)	0,5	(0,5)	0,5	0,1	3,1%
5	V	10(1)	0	-103,3	-1,0	-2,2	(-2,2)	0,2	(0,2)	0,3	-0,4	30,3%
6	Sm	5(1)	0	-128,9	-0,7	-1,4	(-1,4)	0,4	(0,4)	0,5	-0,3	33,9%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 33,9%)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

# ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	18,2%	---	14,6%	14,6%	1,1%	14,6%	18,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	---	0,2%	0,2%	0,4%	0,2%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,9%	---	8,9%	8,9%	1,0%	8,9%	5,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,5%	---	0,8%	0,8%	1,8%	0,8%	1,5%
T <sub>Rd</sub>	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	1,0%	1,0%	0,1%	1,0%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	---	1,7%	1,7%	0,2%	1,7%	0,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	151,6	---	151,1	151,1	152,5	151,1	151,6
T + V <sub>y</sub>	0,4%	---	0,2%	0,2%	0,4%	0,2%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	240,4	---	239,6	239,6	241,8	239,6	240,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	449,7	---	449,7	449,7	707,1	449,7	449,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	28,7%	---	23,0%	23,0%	1,1%	23,0%	28,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,939	---	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939
λ <sub>red,z</sub>	0,833	---	0,833	0,833	0,833	0,833	0,833
χ <sub>y</sub>	0,636	---	0,636	0,636	1,000	0,636	0,636
χ <sub>z</sub>	0,704	---	0,704	0,704	1,000	0,704	0,704
N <sub>cr,y</sub>	841,8	---	841,8	841,8	841,8	841,8	841,8
N <sub>cr,z</sub>	1070,8	---	1070,8	1070,8	1070,8	1070,8	1070,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,7	---	0,4	0,4	0,9	0,4	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	30,1%	---	25,7%	25,7%	3,1%	25,7%	30,1%
EAE 35.3 (2)	33,9%	---	30,3%	30,3%	2,6%	30,3%	33,9%
k <sub>yy</sub>	0,723	---	0,766	0,766	0,403	0,766	0,723
k <sub>zz</sub>	1,115	---	1,028	1,028	0,947	1,028	1,115
k <sub>yz</sub>	0,669	---	0,617	0,617	0,568	0,617	0,669
k <sub>zy</sub>	0,434	---	0,459	0,459	0,242	0,459	0,434
cm <sub>y</sub>	0,607	---	0,664	0,664	0,400	0,664	0,607
cm <sub>z</sub>	0,958	---	0,909	0,909	0,940	0,909	0,958
cm <sub>LT</sub>	0,958	---	0,909	0,909	0,940	0,909	0,958
N <sub>Ed</sub>	128,9	---	103,3	103,3	8,0	103,3	128,9
M <sub>Ed,y</sub>	-1,4	---	-2,2	-2,2	0,3	-2,2	-1,4
M <sub>Ed,z</sub>	0,4	---	0,2	0,2	0,5	0,2	0,4

## DIAG. 26 ( 2UP-100 ) I/lb:474cm/474cm

Acero estructural S275


Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,83; 0,94 ) B(0,590;0,639)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por confort  $V/H(+0,011;-0,001) / (+0,000;-0,357) < +1,354$   
F. por integridad  $V/H(+0,014;-0,000) / (+0,000;-0,357) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,025;-0,000) / (+0,000;-0,005) < +1,580$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-111,3	-1,0	-2,4	(-2,4)	0,4	(0,4)	0,5	-0,4	33,8%
2	Mx	7(1)	0	-111,3	-1,0	-2,4	(-2,4)	0,4	(0,4)	0,5	-0,4	33,8%
3	My	7(1)	0	-111,3	-1,0	-2,4	(-2,4)	0,4	(0,4)	0,5	-0,4	33,8%
4	Mz	3(1)	0	-4,9	-0,0	-0,1	(-0,1)	0,5	(0,5)	0,5	-0,0	2,6%
5	V	7(1)	0	-111,3	-1,0	-2,4	(-2,4)	0,4	(0,4)	0,5	-0,4	33,8%
6	Sm	7(1)	0	-111,3	-1,0	-2,4	(-2,4)	0,4	(0,4)	0,5	-0,4	33,8%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 33,8%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	15,7%	---	15,7%	15,7%	0,7%	15,7%	15,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	9,9%	---	9,9%	9,9%	0,5%	9,9%	9,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,5%	---	1,5%	1,5%	1,8%	1,5%	1,5%
T <sub>Rd</sub>	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,0%	---	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,0%	---	2,0%	2,0%	0,1%	2,0%	2,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	151,0	---	151,0	151,0	152,5	151,0	151,0
T + V <sub>y</sub>	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	239,5	---	239,5	239,5	241,8	239,5	239,5
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	449,7	---	449,7	449,7	707,1	449,7	449,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	24,8%	---	24,8%	24,8%	0,7%	24,8%	24,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,939	---	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939
λ <sub>red,z</sub>	0,833	---	0,833	0,833	0,833	0,833	0,833
χ <sub>y</sub>	0,636	---	0,636	0,636	1,000	0,636	0,636
χ <sub>z</sub>	0,704	---	0,704	0,704	1,000	0,704	0,704
N <sub>cr,y</sub>	841,8	---	841,8	841,8	841,8	841,8	841,8
N <sub>cr,z</sub>	1070,8	---	1070,8	1070,8	1070,8	1070,8	1070,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,7	---	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,9%	---	28,9%	28,9%	2,6%	28,9%	28,9%
EAE 35.3 (2)	33,8%	---	33,8%	33,8%	2,0%	33,8%	33,8%
k <sub>yy</sub>	0,807	---	0,807	0,807	0,574	0,807	0,807
k <sub>zz</sub>	1,134	---	1,134	1,134	0,937	1,134	1,134
k <sub>yz</sub>	0,680	---	0,680	0,680	0,562	0,680	0,680
k <sub>zy</sub>	0,484	---	0,484	0,484	0,345	0,484	0,484







AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,4%	0,5%	10,5%	10,5%	10,5%	10,5%	0,5%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,8%	1,1%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	1,1%
$T_{Rd}$	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	0,6%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,1%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,5	151,6	151,0	151,0	151,0	151,0	151,6
T + $V_y$	0,4%	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,8	240,4	239,5	239,5	239,5	239,5	240,4
T + $V_z$	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	707,1	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	3,4%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	0,939	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,833	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	841,8	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	1070,8	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,9	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,3%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	4,7%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,794	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,964	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,578	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,476	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,775	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,944	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,944	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	23,8	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,1	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	0,4	---	---	---	---	---	---

DIAG. 36 ( 2UP-100 ) I/lb:373cm/373cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,62 Lambda( 0,82; 0,97 ) B(0,741;0,834)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,005;-0,006) / (+0,014;-0,034) < +1,066

F. por integridad V/H(+0,006;-0,006) / (+0,015;-0,033) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,009;+0,000) / (+0,008;+0,000) < +1,243

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-13,0	-0,0	0,0	(0,2)	0,2	(0,2)	0,3	-0,0	2,7%
1	Tr	9(1)	373	120,0	0,4	-1,1	(-1,1)	-0,3	(0,4)	0,0	0,6	17,0%
2	Mx	10(1)	0	91,7	0,4	0,6	(-0,9)	0,4	(0,4)	0,3	0,4	13,0%
3	My	9(1)	373	120,0	0,4	-1,1	(-1,1)	-0,3	(0,4)	0,0	0,6	17,0%
4	Mz	1(1)	0	117,1	0,4	1,0	(-1,1)	0,5	(0,5)	0,4	0,5	16,6%
5	V	10(1)	0	91,7	0,4	0,6	(-0,9)	0,4	(0,4)	0,3	0,4	13,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	9(1)	373	120,0	0,4	-1,1	(-1,1)	-0,3	(0,4)	0,0	0,6	17,0%

APROVECHAMIENTO 0,17 ( 17,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	0	0	0
Alma clase	1	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,8%	17,0%	13,0%	17,0%	16,6%	13,0%	17,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	4,5%	2,6%	4,5%	4,0%	2,6%	4,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,7%	1,0%	1,6%	1,0%	2,1%	1,6%	1,0%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	151,9	151,9	151,9	152,0	151,9	151,9
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,8	240,9	240,9	240,9	241,0	240,9	240,9
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,8%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,965	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,824	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	797,2	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	1093,8	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,3	0,5	0,8	0,5	1,0	0,8	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,7%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,7%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,711	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,832	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,499	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,426	---	---	---	---	---	---
c <sub>my</sub>	0,701	---	---	---	---	---	---
c <sub>mz</sub>	0,823	---	---	---	---	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,823	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	13,0	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	---	---	---	---	---

357  
 pag. 373 de 357  
 Estado de la Visado: 11/4/21 (6 de fecha: 19/07/2021)  
 Visado No: 114831 Fecha: 18/07/2021 Colgado No: 3358 Cod. Verif.: SERB-EVBEL8  
 Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



**DIAG. 37 ( 2UP-100 ) I/lb:373cm/373cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,60$  Lambda( 0,91; 1,00)  $\beta(0,822;0,866)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,011;-0,001) / (+0,004;-0,078) < +1,066$

F. por integridad  $V/H(+0,012;-0,001) / (+0,005;-0,078) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,006;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +1,243$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-173,6	-0,1	-1,7	(-1,7)	0,1	(-0,2)	0,3	-0,7	45,2%
2	Mx	9(1)	0	-167,8	-0,1	-1,7	(-1,7)	0,0	(-0,1)	0,2	-0,7	43,7%
3	My	10(1)	0	-132,3	-0,1	-1,8	(-1,8)	0,0	(-0,1)	0,1	-0,7	35,2%
4	Mz	3(1)	0	-12,7	0,0	0,0	(0,1)	0,2	(0,2)	0,3	-0,0	2,6%
5	V	1(1)	0	-170,1	-0,1	-1,7	(-1,7)	0,1	(-0,2)	0,3	-0,7	44,4%
6	Sm	5(1)	150	-173,2	-0,1	-0,6	(-1,7)	-0,1	(-0,2)	0,1	-0,7	45,2%

APROVECHAMIENTO 0,45 ( 45,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{t,Rd}$	24,5%	---	23,7%	18,7%	1,8%	24,0%	24,5%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	---	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,9%	---	7,0%	7,4%	0,1%	7,0%	2,5%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,1%	0,0%	1,0%	0,4%	0,6%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,9%	---	0,9%	1,1%	0,0%	0,9%	0,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,4	---	152,4	152,5	152,6	152,4	152,4
$T + V_y$	0,2%	---	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,6	---	241,6	241,8	241,9	241,6	241,6
$T + V_z$	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	421,1	---	421,1	421,1	707,1	421,1	421,1
$F_x / N_{b,Rd}$	41,2%	---	39,8%	31,4%	1,8%	40,4%	41,1%
$\lambda_{red,y}$	1,002	---	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002
$\lambda_{red,z}$	0,913	---	0,913	0,913	0,913	0,913	0,913
$\chi_y$	0,595	---	0,595	0,595	1,000	0,595	0,595
$\chi_z$	0,653	---	0,653	0,653	1,000	0,653	0,653
$N_{cr,y}$	738,9	---	738,9	738,9	738,9	738,9	738,9
$N_{cr,z}$	890,0	---	890,0	890,0	890,0	890,0	890,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,3	---	0,0	0,0	0,5	0,2	0,3

n	0	1	2	3	4	5	6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	40,3%	---	38,9%	31,1%	2,6%	39,7%	40,4%
EAE 35.3 (2)	45,2%	---	43,7%	35,2%	2,4%	44,4%	45,2%
k <sub>yy</sub>	0,520	---	0,516	0,492	0,866	0,518	0,520
k <sub>zz</sub>	0,867	---	0,739	0,770	0,734	0,977	1,141
k <sub>yz</sub>	0,520	---	0,444	0,462	0,441	0,586	0,685
k <sub>zy</sub>	0,312	---	0,310	0,295	0,519	0,311	0,312
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,853	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,684	---	0,587	0,639	0,725	0,774	0,900
cm <sub>LT</sub>	0,684	---	0,587	0,639	0,725	0,774	0,900
N <sub>Ed</sub>	173,6	---	167,8	132,3	12,7	170,1	173,2
M <sub>Ed,y</sub>	-1,7	---	-1,7	-1,8	0,0	-1,7	-0,6
M <sub>Ed,z</sub>	0,1	---	0,0	0,0	0,2	0,1	-0,1



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5	152,5
T + V <sub>y</sub>	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,4%	0,3%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,8	241,9	241,9	241,8	241,9
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,0%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,962	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,760	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	801,6	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	1285,2	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,5	0,6	0,1	0,8	2,6	1,8	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,8%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,9%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,971	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,517	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,310	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,582	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,y</sub>	0,963	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,z</sub>	0,514	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,LT</sub>	0,514	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	7,4	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	-0,3	---	---	---	---	---	---

DIAG. 39 ( 2UP-100 ) I/Ib:373cm/373cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,60 Lambda( 0,89; 1,00) B(0,801;0,860)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,009;-0,000) / (+0,000;-0,061) < +1,066

F. por integridad V/H(+0,009;-0,000) / (+0,000;-0,062) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,007) < +1,243


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-125,1	-0,5	-0,5	(-0,5)	0,1	(-0,1)	0,2	-0,0	32,0%
2	Mx	9(1)	0	-110,3	-0,5	-0,4	(-0,4)	0,1	(-0,1)	0,2	-0,0	28,0%
3	My	7(1)	373	-116,7	-0,4	-0,5	(-0,5)	0,2	(0,2)	-0,3	0,0	30,1%
4	Mz	6(1)	373	-88,5	-0,2	-0,4	(-0,4)	0,2	(0,2)	-0,3	0,0	22,9%
5	V	9(1)	0	-110,3	-0,5	-0,4	(-0,4)	0,1	(-0,1)	0,2	-0,0	28,0%
6	Sm	5(1)	0	-125,1	-0,5	-0,5	(-0,5)	0,1	(-0,1)	0,2	-0,0	32,0%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{Rd}$	17,7%	---	15,6%	16,5%	12,5%	15,6%	17,7%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,0%	---	1,7%	2,0%	1,5%	1,7%	2,0%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,3%	---	0,3%	0,7%	0,8%	0,3%	0,3%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,5%	---	0,5%	0,4%	0,2%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	151,9	---	151,9	152,0	152,2	151,9	151,9
$T + V_y$	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	240,8	---	240,8	241,0	241,4	240,8	240,8
$T + V_z$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	424,1	---	424,1	424,1	424,1	424,1	424,1
$F_x / N_{b,Rd}$	29,5%	---	26,0%	27,5%	20,9%	26,0%	29,5%
$\lambda_{red,y}$	0,996	---	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996
$\lambda_{red,z}$	0,891	---	0,891	0,891	0,891	0,891	0,891
$\chi_y$	0,600	---	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
$\chi_z$	0,667	---	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667
$N_{cr,y}$	749,0	---	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0
$N_{cr,z}$	936,0	---	936,0	936,0	936,0	936,0	936,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,2	---	0,1	0,4	0,4	0,1	0,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,4%	---	24,8%	26,6%	20,3%	24,8%	28,4%
EAE 35.3 (2)	32,0%	---	28,0%	30,1%	22,9%	28,0%	32,0%
$k_{yy}$	1,093	---	1,065	1,133	1,123	1,065	1,093
$k_{zz}$	1,056	---	0,924	0,677	0,670	0,924	1,056
$k_{yz}$	0,633	---	0,554	0,406	0,402	0,554	0,633
$k_{zy}$	0,656	---	0,639	0,680	0,674	0,639	0,656
$cm_y$	0,903	---	0,898	0,947	0,977	0,898	0,903
$cm_z$	0,892	---	0,795	0,579	0,593	0,795	0,892
$cm_{LT}$	0,892	---	0,795	0,579	0,593	0,795	0,892
$N_{Ed}$	125,1	---	110,3	116,7	88,5	110,3	125,1
$M_{Ed,y}$	-0,5	---	-0,4	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5
$M_{Ed,z}$	0,1	---	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1

## DIAG. 40 ( 2UP-100 ) I/lb:498cm/498cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,60 Lambda( 0,88; 1,00 ) B(0,591;0,647)


ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,001;-0,026) / (+0,197;+0,000) < +1,423$

F. por integridad  $V/H(+0,003;-0,023) / (+0,198;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,032;+0,000) / (+0,009;+0,000) < +1,660$

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-22,5	-0,1	0,1	(0,1)	0,6	(0,6)	0,6	0,0	5,3%
1	Tr	9(1)	497	142,4	0,2	-0,5	(1,8)	0,6	(0,6)	-0,4	0,5	20,1%
2	Mx	10(1)	0	114,1	0,4	2,0	(2,0)	0,1	(0,5)	0,2	0,5	16,1%
3	My	7(1)	0	103,5	0,4	2,1	(2,1)	0,4	(0,6)	0,5	0,5	14,6%
4	Mz	1(1)	497	139,7	0,2	-0,5	(1,8)	0,7	(0,7)	-0,6	0,5	19,8%
5	V	10(1)	497	114,7	0,4	-0,6	(2,0)	0,5	(0,5)	-0,4	0,5	16,2%
6	Sm	9(1)	497	142,4	0,2	-0,5	(1,8)	0,6	(0,6)	-0,4	0,5	20,1%

APROVECHAMIENTO 0,20 ( 20,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	0	0	0
Alma clase	1	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,2%	20,1%	16,1%	14,6%	19,8%	16,2%	20,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	2,1%	8,2%	8,4%	2,1%	2,7%	2,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,3%	2,3%	0,6%	1,5%	2,9%	1,9%	2,3%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	0,3%	1,4%	1,6%	0,3%	0,3%	0,3%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	152,3	152,0	152,0	152,3	152,0	152,0
T + V <sub>y</sub>	0,4%	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,8	241,5	241,0	241,1	241,5	241,0	241,0
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,2%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,998	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,876	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	746,0	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	967,0	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,1	1,2	0,3	0,8	1,4	0,9	1,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,3%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	4,7%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,902	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,815	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,489	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,541	---	---	---	---	---	---
cm <sub>ly</sub>	0,880	---	---	---	---	---	---
cm <sub>lz</sub>	0,798	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,798	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	22,5	---	---	---	---	---	---


**DIAG. 41 ( 2UP-100 ) l/lb:498cm/498cm**

## COMBINACIONES PRINCIPALES

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 39,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

Pag. 379 de 957

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,y</sub>	724,6	---	724,6	724,6	724,6	724,6	724,6
N <sub>cr,z</sub>	919,0	---	919,0	919,0	919,0	919,0	919,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,4	---	0,7	1,7	1,8	1,1	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	34,5%	---	22,5%	34,3%	33,5%	22,3%	34,5%
EAE 35.3 (2)	39,0%	---	25,7%	38,8%	37,5%	25,5%	39,0%
k <sub>yy</sub>	0,912	---	0,814	0,911	0,934	0,813	0,912
k <sub>zz</sub>	0,820	---	0,982	0,819	0,800	0,981	0,820
k <sub>yz</sub>	0,492	---	0,589	0,492	0,480	0,589	0,492
k <sub>zy</sub>	0,547	---	0,488	0,547	0,561	0,488	0,547
c <sub>m,y</sub>	0,743	---	0,713	0,743	0,764	0,713	0,743
c <sub>m,z</sub>	0,684	---	0,875	0,684	0,669	0,875	0,684
c <sub>m,LT</sub>	0,684	---	0,875	0,684	0,669	0,875	0,684
N <sub>Ed</sub>	133,0	---	82,4	132,1	130,7	81,5	133,0
M <sub>Ed,y</sub>	-0,5	---	-0,4	-1,4	-1,1	-1,4	-0,5
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	0,4	0,9	0,9	0,5	0,2

## DIAG. 42 ( 2UP-100 ) I/lb:498cm/498cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,59 Lambda( 0,89; 1,00) β(0,600;0,651)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,001;-0,016) / (+0,073;-0,017) < +1,423

F. por integridad V/H(+0,004;-0,013) / (+0,073;-0,018) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,033;+0,000) / (+0,001;-0,001) < +1,660

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-21,2	0,1	0,1	(-0,1)	0,6	(0,6)	0,6	0,0	4,9
1	Tr	9(1)	497	116,1	0,4	-0,2	(-0,2)	0,4	(0,4)	-0,4	0,1	16,4
2	Mx	7(1)	0	105,0	0,5	1,0	(1,0)	0,4	(0,5)	0,5	0,3	14,8
3	My	7(1)	0	105,0	0,5	1,0	(1,0)	0,4	(0,5)	0,5	0,3	14,8
4	Mz	3(1)	0	-21,2	0,1	0,1	(-0,1)	0,6	(0,6)	0,6	0,0	4,9
5	V	7(1)	497	105,9	0,5	-0,5	(1,0)	0,5	(0,5)	-0,5	0,3	15,0
6	Sm	9(1)	497	116,1	0,4	-0,2	(-0,2)	0,4	(0,4)	-0,4	0,1	16,4

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 16,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	1	0	0
Alma clase	1	0	0	0	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	3,0%	16,4%	14,8%	14,8%	3,0%	15,0%	16,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	0,8%	4,0%	4,0%	0,3%	2,0%	0,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,3%	1,7%	1,8%	1,8%	2,3%	2,1%	1,7%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,4%	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,4%

Pag. 380 de 387  
 Colegiado Nº: 3358 - Cód. Verif.: SERR-BYBER  
 Sustituye al Visado Nº: 19/01/2021  
 Visado Nº: 11/02/2021  
 Agrónomos de Centro y Canarias



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	0,1%	0,5%	0,5%	0,2%	0,3%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,5	152,0	151,8	151,8	152,5	151,8	152,0
T + $V_y$	0,4%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,8	241,0	240,8	240,8	241,8	240,8	241,0
T + $V_z$	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	707,1	---	---	---	707,1	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	3,0%	---	---	---	3,0%	---	---
$\lambda_{red,y}$	1,005	---	---	---	1,005	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,890	---	---	---	0,890	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	1,000	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	1,000	---	---
$N_{cr,y}$	735,6	---	---	---	735,6	---	---
$N_{cr,z}$	938,1	---	---	---	938,1	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,1	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	0,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,9%	---	---	---	4,9%	---	---
EAE 35.3 (2)	4,3%	---	---	---	4,3%	---	---
$k_{yy}$	0,410	---	---	---	0,410	---	---
$k_{zz}$	0,822	---	---	---	0,822	---	---
$k_{yz}$	0,493	---	---	---	0,493	---	---
$k_{zy}$	0,246	---	---	---	0,246	---	---
$cm_y$	0,400	---	---	---	0,400	---	---
$cm_z$	0,805	---	---	---	0,805	---	---
$cm_{LT}$	0,805	---	---	---	0,805	---	---
$N_{Ed}$	21,2	---	---	---	21,2	---	---
$M_{Ed,y}$	0,1	---	---	---	0,1	---	---
$M_{Ed,z}$	0,6	---	---	---	0,6	---	---

## DIAG. 43 ( 2UP-100 ) I/lb:498cm/498cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,58 Lambda( 0,93; 1,03 ) B(0,627;0,669)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,002;-0,015) / (+0,084;-0,022) < +1,423

F. por integridad V/H(+0,006;-0,011) / (+0,084;-0,022) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,045;+0,000) / (+0,003;+0,000) < +1,660


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-114,1	-0,5	-1,2	(1,6)	0,4	(0,5)	0,5	-0,6	32,4%
2	Mx	15(1)	0	-113,6	-0,5	-1,2	(1,6)	0,1	(0,4)	0,3	-0,6	31,8%
3	My	7(1)	497	-113,1	-0,5	1,6	(1,6)	0,5	(0,5)	-0,5	-0,6	32,1%
4	Mz	3(1)	0	-1,4	-0,0	0,0	(0,0)	0,6	(0,6)	0,6	-0,0	2,3%
5	V	7(1)	497	-113,1	-0,5	1,6	(1,6)	0,5	(0,5)	-0,5	-0,6	32,1%
6	Sm	7(1)	0	-114,1	-0,5	-1,2	(1,6)	0,4	(0,5)	0,5	-0,6	32,4%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	16,1%	---	16,1%	16,0%	0,2%	16,0%	16,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1%	---	5,1%	6,5%	0,1%	6,5%	5,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,5%	---	0,6%	1,9%	2,3%	1,9%	1,5%
T <sub>Rd</sub>	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,5%	---	0,5%	0,5%	0,0%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	---	0,6%	1,1%	0,2%	1,1%	0,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	151,9	---	151,9	151,9	152,6	151,9	151,9
T + V <sub>y</sub>	0,3%	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	240,8	---	240,8	240,8	241,9	240,8	240,8
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	408,0	---	408,0	408,0	707,1	408,0	408,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	28,0%	---	27,8%	27,7%	0,2%	27,7%	28,0%
λ <sub>red,y</sub>	1,032	---	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032
λ <sub>red,z</sub>	0,929	---	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929
χ <sub>y</sub>	0,577	---	0,577	0,577	1,000	0,577	0,577
χ <sub>z</sub>	0,642	---	0,642	0,642	1,000	0,642	0,642
N <sub>cr,y</sub>	697,4	---	697,4	697,4	697,4	697,4	697,4
N <sub>cr,z</sub>	859,4	---	859,4	859,4	859,4	859,4	859,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,7	---	0,3	0,9	1,1	0,9	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	29,1%	---	28,3%	28,9%	1,9%	28,9%	29,1%
EAE 35.3 (2)	32,4%	---	31,8%	32,1%	1,3%	32,1%	32,4%
k <sub>yy</sub>	0,480	---	0,480	0,480	0,804	0,480	0,480
k <sub>zz</sub>	1,077	---	0,896	1,076	0,736	1,076	1,077
k <sub>yz</sub>	0,646	---	0,537	0,645	0,442	0,645	0,646
k <sub>zy</sub>	0,288	---	0,288	0,288	0,483	0,288	0,288
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,803	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,910	---	0,757	0,910	0,735	0,910	0,910
cm <sub>LT</sub>	0,910	---	0,757	0,910	0,735	0,910	0,910
N <sub>Ed</sub>	114,1	---	113,6	113,1	1,4	113,1	114,1
M <sub>Ed,y</sub>	-1,2	---	-1,2	1,6	0,0	1,6	-1,2
M <sub>Ed,z</sub>	0,4	---	0,1	0,5	0,6	0,5	0,4

## DIAG. 57 ( 2UP-100 ) I/lb:525cm/525cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 1,15; 1,20 ) B(0,738;0,734)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,039;-0,002) / (+0,062;-0,010) < +1,500

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por integridad  $V/H(+0,042;-0,001) / (+0,062;-0,010) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,030;-0,000) / (+0,000;-0,001) < +1,750$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-45,8	0,0	0,0	(0,0)	-0,4	(-0,4)	-0,5	0,0	14,8%
1	Tr	10(1)	525	136,2	0,2	1,0	(1,0)	-0,2	(0,3)	0,3	-0,3	19,3%
2	Mx	5(1)	0	99,6	0,2	-0,6	(0,8)	-0,2	(-0,4)	-0,5	-0,3	14,1%
3	My	10(1)	525	136,2	0,2	1,0	(1,0)	-0,2	(0,3)	0,3	-0,3	19,3%
4	Mz	3(1)	0	-45,8	0,0	0,0	(0,0)	-0,4	(-0,4)	-0,5	0,0	14,8%
5	V	5(1)	525	100,7	0,2	0,8	(0,8)	-0,4	(-0,4)	0,5	-0,3	14,2%
6	Sm	10(1)	525	136,2	0,2	1,0	(1,0)	-0,2	(0,3)	0,3	-0,3	19,3%

APROVECHAMIENTO 0,19 ( 19,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	1	0	0
Alma clase	1	0	0	0	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{C,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	6,5%	19,3%	14,1%	19,3%	6,5%	14,2%	19,3%
$V_{C,Rd,y}$	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{C,Rd,y}$	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%
$V_{C,Rd,z}$	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{C,Rd,z}$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
$M_{C,Rd,y}$	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{C,Rd,y}$	0,1%	4,1%	2,5%	4,1%	0,1%	3,5%	4,1%
$M_{C,Rd,z}$	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{C,Rd,z}$	1,8%	0,8%	0,9%	0,8%	1,8%	1,5%	0,8%
$T_{Rd}$	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,4%	0,2%	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,6	152,3	152,2	152,3	152,6	152,2	152,6
T + $V_y$	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,9	241,5	241,4	241,5	241,9	241,4	241,9
T + $V_z$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	339,9	---	---	---	339,9	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	13,5%	---	---	---	13,5%	---	---
$\lambda_{red,y}$	1,195	---	---	---	1,195	---	---
$\lambda_{red,z}$	1,155	---	---	---	1,155	---	---
$\chi_y$	0,481	---	---	---	0,481	---	---
$\chi_z$	0,503	---	---	---	0,503	---	---
$N_{cr,y}$	519,7	---	---	---	519,7	---	---
$N_{cr,z}$	556,7	---	---	---	556,7	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,9	0,4	0,4	0,4	0,9	0,8	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,8%	---	---	---	14,8%	---	---
EAE 35.3 (2)	14,7%	---	---	---	14,7%	---	---
$k_{yy}$	0,441	---	---	---	0,441	---	---
$k_{zz}$	1,073	---	---	---	1,073	---	---
$k_{yz}$	0,644	---	---	---	0,644	---	---
$k_{zy}$	0,265	---	---	---	0,265	---	---

Pág. 383 de 397

Substituto a 14/02/2022  
Visado Nº: 14431 Fecha: 15/02/2022  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_y$	0,400	---	---	---	0,400	---	---
$cm_z$	0,973	---	---	---	0,973	---	---
$cm_{LT}$	0,973	---	---	---	0,973	---	---
$N_{Ed}$	45,8	---	---	---	45,8	---	---
$M_{Ed,y}$	0,0	---	---	---	0,0	---	---
$M_{Ed,z}$	-0,4	---	---	---	-0,4	---	---

## DIAG. 60 ( 2UP-100 ) I/lb:525cm/525cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,47 Lambda( 1,16; 1,21) B(0,739;0,745)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,005;-0,038) / (+0,103;-0,005) < +1,500$

F. por integridad  $V/H(+0,008;-0,034) / (+0,103;-0,005) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,035;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +1,750$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-153,6	-0,3	-0,6	(1,2)	0,7	(0,7)	0,5	-0,3	50,5%
2	Mx	10(1)	0	-141,8	-0,3	-0,6	(1,2)	0,5	(0,5)	0,3	-0,3	46,4%
3	My	10(1)	525	-141,1	-0,3	1,2	(1,2)	0,3	(0,5)	-0,3	-0,3	46,2%
4	Mz	7(1)	0	-153,6	-0,3	-0,6	(1,2)	0,7	(0,7)	0,5	-0,3	50,5%
5	V	10(1)	0	-141,8	-0,3	-0,6	(1,2)	0,5	(0,5)	0,3	-0,3	46,4%
6	Sm	7(1)	0	-153,6	-0,3	-0,6	(1,2)	0,7	(0,7)	0,5	-0,3	50,5%

APROVECHAMIENTO 0,51 ( 50,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	21,7%	---	20,1%	20,0%	21,7%	20,1%	21,7%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	---	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,4%	---	2,4%	4,9%	2,4%	2,4%	2,4%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,7%	---	1,9%	1,2%	2,7%	1,9%	2,7%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,3%	---	0,3%	0,6%	0,3%	0,3%	0,3%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,2	---	152,2	152,2	152,2	152,2	152,2
$T + V_y$	0,3%	---	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,3	---	241,3	241,3	241,3	241,3	241,3
$T + V_z$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	332,9	---	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9
$F_x / N_{b,Rd}$	46,1%	---	42,6%	42,4%	46,1%	42,6%	46,1%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,y}$	1,214	---	1,214	1,214	1,214	1,214	1,214
$\lambda_{red,z}$	1,155	---	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155
$\chi_y$	0,471	---	0,471	0,471	0,471	0,471	0,471
$\chi_z$	0,503	---	0,503	0,503	0,503	0,503	0,503
$N_{cr,y}$	504,0	---	504,0	504,0	504,0	504,0	504,0
$N_{cr,z}$	556,1	---	556,1	556,1	556,1	556,1	556,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,3	---	0,9	0,6	1,3	0,9	1,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	47,8%	---	43,5%	43,3%	47,8%	43,5%	47,8%
EAE 35.3 (2)	50,5%	---	46,4%	46,2%	50,5%	46,4%	50,5%
$k_{yy}$	0,538	---	0,528	0,527	0,538	0,528	0,538
$k_{zz}$	1,139	---	1,129	1,128	1,139	1,129	1,139
$k_{yz}$	0,683	---	0,677	0,677	0,683	0,677	0,683
$k_{zy}$	0,323	---	0,317	0,316	0,323	0,317	0,323
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,847	---	0,856	0,856	0,847	0,856	0,847
$cm_{LT}$	0,847	---	0,856	0,856	0,847	0,856	0,847
$N_{Ed}$	153,6	---	141,8	141,1	153,6	141,8	153,6
$M_{Ed,y}$	-0,6	---	-0,6	1,2	-0,6	-0,6	-0,6
$M_{Ed,z}$	0,7	---	0,5	0,3	0,7	0,5	0,7

## DIAG. 65 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:301cm/301cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,72) B(0,611;0,619)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,172;-0,044) / (+0,007;-0,012) < +0,860

F. por integridad V/H(+0,170;-0,045) / (+0,007;-0,012) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,001;-0,021) / (+0,000;-0,002) < +1,003

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	301	10,9	0,3	0,1	(-0,2)	-0,2	(0,7)	0,5	-0,1	4,9
2	Mx	7(1)	0	10,9	0,3	-0,2	(-0,2)	0,7	(0,7)	0,1	-0,1	8,1
3	My	5(1)	0	8,6	0,2	-0,2	(-0,2)	0,2	(0,3)	-0,1	-0,1	3,4
4	Mz	10(1)	0	10,7	0,3	-0,2	(-0,2)	0,8	(0,8)	0,2	-0,1	9,8
5	V	7(1)	301	10,9	0,3	0,1	(-0,2)	-0,2	(0,7)	0,5	-0,1	4,9
6	Sm	10(1)	0	10,7	0,3	-0,2	(-0,2)	0,8	(0,8)	0,2	-0,1	9,8

APROVECHAMIENTO 0,10 ( 9,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$N_{c,Rd}$	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$F_x / N_{Rd}$	---	3,5%	3,5%	2,8%	3,5%	3,5%	3,5%
$V_{c,Rd,y}$	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,5%	0,1%	0,1%	0,2%	0,5%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	1,6%	1,9%	2,7%	1,8%	1,6%	1,8%
$M_{c,Rd,z}$	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	1,7%	8,1%	2,7%	9,8%	1,7%	9,8%

n	0	1	2	3	4	5	6
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	4,9%	4,9%	3,4%	4,6%	4,9%	4,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,2%	1,7%	0,5%	2,2%	0,2%	2,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	84,5	84,5	85,8	84,8	84,5	84,8
T + V <sub>y</sub>	---	0,6%	0,1%	0,1%	0,2%	0,6%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	84,5	84,5	85,8	84,8	84,5	84,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,3	1,4	0,5	1,7	0,3	1,7

**DIAG. 66 ( IPE-220 ) l/lb:301cm/301cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,69$  Lambda( 0,30; 0,85)  $\beta(0,790;0,604)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,009;-0,036) / (+0,016;-0,018) < +0,860$

F. por integridad  $V/H(+0,009;-0,035) / (+0,016;-0,017) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,005;-0,004) / (+0,003;+0,000) < +1,003$


## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-4,7	-0,0	0,5	(0,5)	10,2	(10,2)	10,2	0,3	13,7%
1	Tr	5(1)	301	2,0	-0,0	-0,6	(-0,6)	8,9	(8,9)	-10,0	0,4	11,9%
2	Mx	5(1)	0	0,5	-0,0	0,6	(-0,6)	2,3	(8,9)	5,6	0,4	4,1%
3	My	9(1)	301	1,6	-0,0	-0,7	(-0,7)	2,6	(2,6)	-2,4	0,4	4,5%
4	Mz	4(1)	301	1,8	-0,0	-0,3	(0,3)	13,3	(13,3)	-15,7	0,2	17,8%
5	V	4(1)	301	1,8	-0,0	-0,3	(0,3)	13,3	(13,3)	-15,7	0,2	17,8%
6	Sm	4(1)	301	1,8	-0,0	-0,3	(0,3)	13,3	(13,3)	-15,7	0,2	17,8%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 17,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

[illegible]

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	5,4%	5,4%	4,1%	4,5%	5,1%	5,1%	5,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	240,0	239,6	239,6	239,6	239,8	239,8	239,8
T + V <sub>y</sub>	4,2%	4,2%	2,4%	1,0%	6,6%	6,6%	6,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,9	305,4	305,4	305,4	305,6	305,6	305,6
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,5%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,847	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,301	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	1279,8	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	10134,4	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	20,4	17,7	4,6	5,3	26,6	26,6	26,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	11,3%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	7,9%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,402	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,727	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,436	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,241	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,y</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,z</sub>	0,727	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,LT</sub>	0,727	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	4,7	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,5	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	10,2	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 68 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:301cm/301cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,72 Lambda( 0,70; 0,68 ) B(0,609;0,591)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,043;-0,222) / (+0,005;-0,072) < +0,860

F. por integridad V/H(+0,047;-0,220) / (+0,005;-0,072) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,040;-0,004) / (+0,004;+0,000) < +1,003

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-13,6	0,0	-0,5	(-0,5)	2,1	(2,1)	1,2	-0,2	24,0%
2	Mx	9(1)	0	-10,1	-0,1	-0,6	(-0,6)	1,4	(1,4)	0,7	-0,3	16,2%
3	My	1(1)	0	-10,4	-0,1	-0,6	(-0,6)	1,6	(1,6)	0,9	-0,3	18,0%
4	Mz	7(1)	0	-13,6	0,0	-0,5	(-0,5)	2,1	(2,1)	1,2	-0,2	24,0%
5	V	1(1)	0	-10,4	-0,1	-0,6	(-0,6)	1,6	(1,6)	0,9	-0,3	18,0%
6	Sm	7(1)	0	-13,6	0,0	-0,5	(-0,5)	2,1	(2,1)	1,2	-0,2	24,0%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 24,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021. VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	4,4%	---	3,3%	3,4%	4,4%	3,4%	4,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,3%	---	0,8%	1,0%	1,3%	1,0%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,2%	---	7,3%	7,4%	5,2%	7,4%	5,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	24,0%	---	16,2%	18,0%	24,0%	18,0%	24,0%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	1,3%	1,2%	0,2%	1,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,0%	---	6,1%	7,1%	10,0%	7,1%	10,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,7	---	87,7	87,8	88,7	87,8	88,7
T + V <sub>y</sub>	1,3%	---	0,8%	1,0%	1,3%	1,0%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,7	---	87,7	87,8	88,7	87,8	88,7
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	4,4%	---	3,3%	3,4%	4,4%	3,4%	4,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,682	---	0,682	0,682	0,682	0,682	0,682
λ <sub>red,z</sub>	0,703	---	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	695,3	---	695,3	695,3	695,3	695,3	695,3
N <sub>cr,z</sub>	654,3	---	654,3	654,3	654,3	654,3	654,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,2	---	2,8	3,1	4,2	3,1	4,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	16,2%	---	13,4%	14,0%	16,2%	14,0%	16,2%
EAE 35.3 (2)	12,9%	---	11,5%	11,9%	12,9%	11,9%	12,9%
k <sub>yy</sub>	0,432	---	0,466	0,458	0,432	0,458	0,432
k <sub>zz</sub>	0,433	---	0,497	0,473	0,433	0,473	0,433
k <sub>yz</sub>	0,260	---	0,298	0,284	0,260	0,284	0,260
k <sub>zy</sub>	0,259	---	0,279	0,275	0,259	0,275	0,259
cm <sub>y</sub>	0,423	---	0,458	0,451	0,423	0,451	0,423
cm <sub>z</sub>	0,424	---	0,489	0,466	0,424	0,466	0,424
cm <sub>LT</sub>	0,424	---	0,489	0,466	0,424	0,466	0,424
N <sub>Ed</sub>	13,6	---	10,1	10,4	13,6	10,4	13,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,5	---	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,5
M <sub>Ed,z</sub>	2,1	---	1,4	1,6	2,1	1,6	2,1

DIAG. 69 ( IPE-270 ) I/lb:180cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,12; 0,61 ) B(0,785;0,821)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:2 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,514

F. por integridad V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,600

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-42,9	0,0	-4,4	(-4,4)	128,1	(128,1)	61,3	-2,7	50,5%
2	Mx	10(1)	180	-15,4	0,0	0,4	(0,4)	-29,8	(-29,8)	23,2	1,7	23,5%
3	My	9(1)	0	-30,2	0,0	-4,5	(-4,5)	89,9	(89,9)	31,7	-2,8	38,9%
4	Mz	5(1)	0	-42,9	0,0	-4,4	(-4,4)	128,1	(128,1)	61,3	-2,7	50,5%
5	V	4(1)	59	-41,1	0,0	-1,6	(-1,6)	84,4	(84,4)	65,4	-1,6	38,0%
6	Sm	5(1)	0	-42,9	0,0	-4,4	(-4,4)	128,1	(128,1)	61,3	-2,7	50,5%

APROVECHAMIENTO 0,51 ( 50,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	2	---	1	2	2	1	2
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1960,0	---	1202,1	1960,0	1960,0	1824,0	1960,0
N <sub>c,Rd</sub>	1960,0	---	1202,1	1960,0	1960,0	1824,0	1960,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,2%	---	1,3%	1,5%	2,2%	2,3%	2,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	443,7	---	334,8	443,7	443,7	371,8	443,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	13,8%	---	6,9%	7,1%	13,8%	17,6%	13,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	536,6	---	416,4	536,6	536,6	536,5	536,6
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	28,4	---	25,4	28,4	28,4	28,4	28,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	15,5%	---	1,6%	15,9%	15,5%	5,7%	15,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	283,6	---	126,8	283,6	283,6	223,0	283,6
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	45,2%	---	23,5%	31,7%	45,2%	37,8%	45,2%
T <sub>Rd</sub>	3,7	---	2,4	3,7	3,7	3,5	3,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	---	1,8%	0,9%	0,8%	0,4%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	35,9%	---	7,1%	25,9%	35,9%	20,0%	35,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	442,3	---	332,3	442,2	442,3	371,2	442,3
T + V <sub>y</sub>	13,9%	---	7,0%	7,2%	13,9%	17,6%	13,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	534,9	---	413,4	534,8	534,9	535,6	534,9
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1960,0	---	1202,1	1960,0	1960,0	1824,0	1960,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,2%	---	1,3%	1,5%	2,2%	2,3%	2,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,613	---	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613
λ <sub>red,z</sub>	0,121	---	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	5472,5	---	3356,5	5472,5	5472,5	5092,7	5472,5
N <sub>cr,z</sub>	140243,6	---	86016,3	140243,6	140243,6	130508,6	140243,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	256,3	---	59,6	179,9	256,3	168,7	256,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	50,5%	---	22,1%	38,9%	50,5%	38,0%	50,5%
EAE 35.3 (2)	39,8%	---	14,2%	32,7%	39,8%	26,8%	39,8%
k <sub>yy</sub>	0,867	---	0,403	0,864	0,867	0,867	0,867
k <sub>zz</sub>	0,891	---	0,870	0,918	0,891	0,867	0,891
k <sub>yz</sub>	0,535	---	0,522	0,551	0,535	0,520	0,535
k <sub>zy</sub>	0,520	---	0,242	0,518	0,520	0,520	0,520
cm <sub>ly</sub>	0,855	---	0,400	0,855	0,855	0,855	0,855
cm <sub>lz</sub>	0,893	---	0,871	0,919	0,893	0,868	0,893
cm <sub>LT</sub>	0,893	---	0,871	0,919	0,893	0,868	0,893
N <sub>Ed</sub>	42,9	---	15,4	30,2	42,9	41,1	42,9
M <sub>Ed,y</sub>	-4,4	---	0,4	-4,5	-4,4	-1,6	-4,4



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	128,1	---	-29,8	89,9	128,1	84,4	128,1

## DIAG. 70 ( IPE-220 ) I/Ib:301cm/301cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,67 Lambda( 0,30; 0,89 ) B(0,798;0,634)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;-0,007) / (+0,072;-0,140) < +0,860

F. por integridad V/H(+0,015;-0,007) / (+0,072;-0,140) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;-0,004) / (+0,002;-0,003) < +1,003

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-1,4	0,0	0,2	(-0,3)	1,0	(12,9)	7,9	0,2	11,5%
1	Tr	5(1)	301	9,0	-0,0	4,2	(-4,9)	8,0	(8,0)	-10,7	-3,0	28,9%
2	Mx	9(1)	0	8,1	-0,0	-5,0	(-5,0)	-1,1	(2,0)	1,2	-3,1	32,7%
3	My	9(1)	0	8,1	-0,0	-5,0	(-5,0)	-1,1	(2,0)	1,2	-3,1	32,7%
4	Mz	6(1)	301	5,7	0,0	1,4	(-1,6)	13,1	(13,1)	-16,2	-1,0	17,6%
5	V	4(1)	301	6,0	-0,0	2,4	(-2,8)	12,6	(12,6)	-16,0	-1,7	18,4%
6	Sm	9(1)	0	8,1	-0,0	-5,0	(-5,0)	-1,1	(2,0)	1,2	-3,1	32,7%

APROVECHAMIENTO 0,33 ( 32,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,2%	1,0%	0,9%	0,9%	0,7%	0,7%	0,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,3%	4,5%	0,5%	0,5%	6,8%	6,7%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	1,0%	1,0%	1,0%	0,3%	0,6%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,6%	27,8%	32,7%	32,7%	9,0%	15,6%	32,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,3%	10,7%	1,4%	1,4%	17,6%	16,9%	1,4%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,2%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,7%	28,9%	32,7%	32,7%	12,1%	18,4%	32,7%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	240,0	239,7	239,7	239,7	240,1	239,9	239,7
T + V <sub>y</sub>	3,3%	4,5%	0,5%	0,5%	6,8%	6,7%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	306,0	305,5	305,4	305,4	306,0	305,8	305,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	1,0%	1,0%	1,0%	0,3%	0,6%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,2%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,889	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,304	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	1162,2	---	---	---	---	---	---



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	9923,9	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	2,0	16,0	2,1	2,1	26,2	25,2	2,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	11,5%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	7,4%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,401	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,631	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,379	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,240	---	---	---	---	---	---
c <sub>my</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
c <sub>mz</sub>	0,631	---	---	---	---	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,631	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	1,4	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,2	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	1,0	---	---	---	---	---	---

DIAG. 71 ( SHSC-80x4 ) I/lb:301cm/301cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,72 Lambda( 0,71; 0,70 ) B(0,611;0,607)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,233;-0,015) / (+0,011;-0,008) < +0,860

F. por integridad V/H(+0,233;-0,017) / (+0,012;-0,008) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,024;-0,016) / (+0,003;-0,000) < +1,003


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-13,1	-0,1	0,2	(0,2)	-0,7	(-0,7)	0,1	0,1	12,5
2	Mx	9(1)	0	-9,4	-0,1	0,2	(0,2)	-0,3	(-0,9)	0,3	0,1	11,4
3	My	5(1)	0	-10,2	-0,1	0,3	(0,3)	-0,5	(-0,7)	0,2	0,1	11,9
4	Mz	9(1)	301	-9,4	-0,1	-0,2	(0,2)	-0,9	(-0,9)	0,1	0,1	11,4
5	V	9(1)	0	-9,4	-0,1	0,2	(0,2)	-0,3	(-0,9)	0,3	0,1	11,4
6	Sm	7(1)	180	-13,1	-0,1	0,0	(0,2)	-0,7	(-0,7)	-0,1	0,1	13,5

APROVECHAMIENTO 0,14 ( 13,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	4,3%	---	3,1%	3,3%	3,1%	3,1%	4,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,4%	0,2%	0,1%	0,4%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,2%	---	2,8%	3,0%	2,2%	2,8%	0,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	7,9%	---	3,1%	6,1%	10,4%	3,1%	8,0%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,2%	---	---	1,4%	2,0%	2,0%	1,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,7%	---	0,6%	1,3%	2,5%	0,6%	1,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,7	---	87,1	87,6	87,1	87,1	87,7
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,4%	0,2%	0,1%	0,4%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,7	---	87,1	87,6	87,1	87,1	87,7
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	4,3%	---	3,1%	3,3%	3,1%	3,1%	4,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,703	---	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703
λ <sub>red,z</sub>	0,707	---	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	653,9	---	653,9	653,9	653,9	653,9	653,9
N <sub>cr,z</sub>	646,2	---	646,2	646,2	646,2	646,2	646,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,4	---	0,5	1,1	1,8	0,5	1,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	12,5%	---	11,4%	11,9%	11,4%	11,4%	13,5%
EAE 35.3 (2)	9,8%	---	8,8%	9,3%	8,8%	8,8%	10,4%
k <sub>yy</sub>	0,409	---	0,406	0,407	0,406	0,406	0,409
k <sub>zz</sub>	0,897	---	0,729	1,000	0,729	0,729	1,021
k <sub>yz</sub>	0,538	---	0,438	0,600	0,438	0,438	0,613
k <sub>zy</sub>	0,245	---	0,244	0,244	0,244	0,244	0,245
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,878	---	0,718	0,983	0,718	0,718	0,999
cm <sub>LT</sub>	0,878	---	0,718	0,983	0,718	0,718	0,999
N <sub>Ed</sub>	13,1	---	9,4	10,2	9,4	9,4	13,1
M <sub>Ed,y</sub>	0,2	---	0,2	0,3	-0,2	0,2	0,0
M <sub>Ed,z</sub>	-0,7	---	-0,3	-0,5	-0,9	-0,3	-0,7

## DIAG. 72 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:301cm/301cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,72 Lambda( 0,70; 0,68 ) B(0,610;0,593)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,030;-0,012) / (+0,002;-0,061) < +0,860

F. por integridad V/H(+0,030;-0,011) / (+0,003;-0,061) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,014;-0,002) / (+0,001;+0,000) < +1,003

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	300	11,3	0,1	-0,3	(-0,3)	0,2	(-0,2)	0,1	0,2	4,0%
2	Mx	5(1)	0	9,3	0,1	0,2	(-0,5)	-0,1	(0,1)	-0,2	0,2	3,0%
3	My	1(1)	300	9,1	0,1	-0,6	(-0,6)	-0,1	(0,1)	0,3	0,3	6,4%
4	Mz	14(1)	0	7,0	0,1	0,1	(-0,2)	-0,3	(-0,3)	-0,3	0,1	3,7%
5	V	5(1)	0	9,3	0,1	0,2	(-0,5)	-0,1	(0,1)	-0,2	0,2	3,0%
6	Sm	1(1)	300	9,1	0,1	-0,6	(-0,6)	-0,1	(0,1)	0,3	0,3	6,4%

APROVECHAMIENTO 0,06 ( 6,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021. VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	---	3,7%	3,0%	3,0%	2,3%	3,0%	3,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,0%	2,5%	6,4%	0,8%	2,5%	6,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,9%	0,6%	1,5%	3,7%	0,6%	1,5%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,3%	1,5%	1,3%	1,2%	1,5%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,6%	0,2%	1,1%	0,5%	0,2%	1,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	87,7	87,5	87,7	87,8	87,5	87,7
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	87,7	87,5	87,7	87,8	87,5	87,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,3	0,1	0,3	0,6	0,1	0,3

DIAG. 73 ( IPE-270 ) I/Ib:122cm/122cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,12; 0,44 ) β(0,997;0,954)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,016;-0,028) / (+0,031;-0,001) < +0,349

F. por integridad V/H(+0,017;-0,027) / (+0,031;-0,001) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,010;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,407

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-41,0	0,0	0,5	(3,8)	34,7	(34,7)	42,7	-2,7	27,4
2	Mx	10(1)	0	-15,4	0,0	0,4	(2,4)	29,8	(29,8)	23,3	-1,7	23,5
3	My	9(1)	121	-29,3	0,0	3,8	(3,8)	8,1	(37,8)	22,9	-2,8	28,8
4	Mz	9(1)	0	-29,6	0,0	0,5	(3,8)	37,8	(37,8)	26,3	-2,8	29,9
5	V	4(1)	0	-39,1	0,0	0,3	(2,2)	16,8	(-28,3)	46,4	-1,6	15,5%
6	Sm	9(1)	0	-29,6	0,0	0,5	(3,8)	37,8	(37,8)	26,3	-2,8	29,9%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 29,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1202,1	---	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1
N <sub>c,Rd</sub>	1202,1	---	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	3,4%	---	1,3%	2,4%	2,5%	3,3%	2,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	334,8	---	334,8	334,8	334,8	334,8	334,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	12,7%	---	6,9%	6,8%	7,9%	13,9%	7,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	416,4	---	416,4	416,4	416,4	416,4	416,4



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,7%	---	0,4%	0,7%	0,7%	0,4%	0,7%
$M_{c,Rd,y}$	25,4	---	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,8%	---	1,6%	15,0%	1,8%	1,1%	1,8%
$M_{c,Rd,z}$	126,8	---	126,8	126,8	126,8	126,8	126,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	27,4%	---	23,5%	6,4%	29,9%	13,2%	29,9%
$T_{Rd}$	2,4	---	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
$M_x / T_{Rd}$	1,3%	---	1,8%	1,4%	1,4%	0,6%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	9,3%	---	7,1%	15,4%	10,7%	2,8%	10,7%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	333,1	---	332,3	333,0	333,0	334,0	333,0
$T + V_y$	12,8%	---	7,0%	6,9%	7,9%	13,9%	7,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	414,3	---	413,3	414,2	414,2	415,4	414,2
$T + V_z$	0,7%	---	0,4%	0,7%	0,7%	0,4%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1202,1	---	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1
$F_x / N_{b,Rd}$	3,4%	---	1,3%	2,4%	2,5%	3,3%	2,5%
$\lambda_{red,y}$	0,442	---	0,442	0,442	0,442	0,442	0,442
$\lambda_{red,z}$	0,124	---	0,124	0,124	0,124	0,124	0,124
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	6472,7	---	6472,7	6472,7	6472,7	6472,7	6472,7
$N_{cr,z}$	81610,7	---	81610,7	81610,7	81610,7	81610,7	81610,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	69,4	---	59,6	16,1	75,7	33,6	75,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	22,6%	---	20,4%	28,8%	28,8%	15,5%	28,8%
EAE 35.3 (2)	21,2%	---	16,8%	24,6%	24,6%	14,2%	24,6%
$k_{yy}$	0,655	---	0,669	0,653	0,653	0,656	0,653
$k_{zz}$	0,489	---	0,649	0,684	0,684	0,399	0,684
$k_{yz}$	0,293	---	0,390	0,410	0,410	0,239	0,410
$k_{zy}$	0,393	---	0,402	0,392	0,392	0,394	0,392
$cm_y$	0,649	---	0,667	0,649	0,649	0,650	0,649
$cm_z$	0,490	---	0,650	0,685	0,685	0,400	0,685
$cm_{LT}$	0,490	---	0,650	0,685	0,685	0,400	0,685
$N_{Ed}$	41,0	---	15,4	29,3	29,6	39,1	29,6
$M_{Ed,y}$	0,5	---	0,4	3,8	0,5	0,3	0,5
$M_{Ed,z}$	34,7	---	29,8	8,1	37,8	16,8	37,8

DIAG. 75 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,60 Lambda( 0,90; 0,83 ) B(0,644;0,597)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,225;-0,012) / (+0,024;-0,011) < +1,034$

F. por integridad  $V/H(+0,227;-0,015) / (+0,025;-0,011) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,053;-0,026) / (+0,005;-0,000) < +1,207$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	5(1)	362	25,9	0,1	0,4	(0,4)	1,0	(1,0)	-0,1	-0,2	11,3%
2	Mx	10(1)	0	10,0	0,2	-0,2	(0,3)	0,0	(0,7)	-0,3	-0,1	3,3%
3	My	5(1)	362	25,9	0,1	0,4	(0,4)	1,0	(1,0)	-0,1	-0,2	11,3%
4	Mz	7(1)	362	10,2	0,1	0,3	(0,3)	1,0	(1,0)	-0,2	-0,1	12,1%
5	V	2(1)	0	10,0	0,2	-0,2	(0,3)	-0,3	(0,9)	-0,5	-0,1	3,3%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	7(1)	362	10,2	0,1	0,3	(0,3)	1,0	(1,0)	-0,2	-0,1	12,1%

APROVECHAMIENTO 0,12 ( 12,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	0	1	1	1	1
Alma clase	---	1	0	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	8,4%	3,3%	8,4%	3,3%	3,3%	3,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,6%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,3%	2,1%	4,3%	3,4%	2,4%	3,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	11,3%	0,0%	11,3%	12,1%	3,0%	12,1%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,8%	2,7%	1,8%	1,9%	2,4%	1,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,1%	0,2%	3,1%	3,3%	0,5%	3,3%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	87,2	86,5	87,2	87,2	86,7	87,2
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,6%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	87,2	86,5	87,2	87,2	86,7	87,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	2,0	0,0	2,0	2,1	0,5	2,0

## DIAG. 76 ( IPE-220 ) I/Ib:502cm/502cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,38 Lambda( 0,42; 1,39 ) B(0,666;0,596)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,346;+0,000) / (+0,150;-0,004) < +1,434

F. por integridad V/H(+0,354;+0,000) / (+0,151;-0,004) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,086;+0,000) / (+0,004;-0,003) < +1,673

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-27,8	-0,0	-0,3	(0,9)	19,9	(19,9)	19,4	-0,2	26,6%
2	Mx	9(1)	0	-25,5	-0,0	-0,2	(0,8)	12,4	(-18,0)	9,8	-0,2	16,6%
3	My	5(1)	502	-25,2	-0,0	0,9	(0,9)	-12,1	(19,9)	-6,7	-0,2	16,7%
4	Mz	10(1)	502	-23,9	-0,0	0,4	(0,4)	-23,9	(-23,9)	4,3	-0,1	32,0%
5	V	6(1)	0	-19,0	0,0	-0,1	(0,4)	23,9	(23,9)	25,2	-0,1	32,0%
6	Sm	10(1)	502	-23,9	-0,0	0,4	(0,4)	-23,9	(-23,9)	4,3	-0,1	32,0%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,2%	---	2,9%	2,9%	2,7%	2,2%	2,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	8,1%	---	4,1%	2,8%	1,8%	10,5%	1,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,9%	---	1,5%	5,6%	2,6%	0,9%	2,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	26,6%	---	16,6%	16,2%	32,0%	32,0%	32,0%
T <sub>Rd</sub>	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	8,9%	---	4,3%	8,3%	12,9%	11,1%	12,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,9	---	239,9	239,9	240,0	240,1	240,0
T + V <sub>y</sub>	8,1%	---	4,1%	2,8%	1,8%	10,5%	1,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,8	---	305,8	305,8	305,9	306,0	305,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	336,3	---	336,3	336,3	336,3	336,3	336,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	8,3%	---	7,6%	7,5%	7,1%	5,7%	7,1%
λ <sub>red,y</sub>	1,394	---	1,394	1,394	1,394	1,394	1,394
λ <sub>red,z</sub>	0,423	---	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423
χ <sub>y</sub>	0,384	---	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	473,0	---	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0
N <sub>cr,z</sub>	5135,8	---	5135,8	5135,8	5135,8	5135,8	5135,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	39,7	---	24,8	24,2	47,8	47,8	47,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,5%	---	14,2%	15,2%	16,5%	20,3%	16,5%
EAE 35.3 (2)	17,4%	---	16,0%	16,7%	16,3%	17,2%	16,3%
k <sub>yy</sub>	0,488	---	0,505	0,486	0,568	0,458	0,568
k <sub>zz</sub>	0,403	---	0,403	0,403	0,402	0,548	0,402
k <sub>yz</sub>	0,242	---	0,242	0,242	0,241	0,329	0,241
k <sub>zy</sub>	0,293	---	0,303	0,291	0,341	0,275	0,341
cm <sub>y</sub>	0,467	---	0,485	0,467	0,547	0,445	0,547
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,545	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,545	0,400
N <sub>Ed</sub>	27,8	---	25,5	25,2	23,9	19,0	23,9
M <sub>Ed,y</sub>	-0,3	---	-0,2	0,9	0,4	-0,1	0,4
M <sub>Ed,z</sub>	19,9	---	12,4	-12,1	-23,9	23,9	-23,9

## DIAG. 78 ( SHSC-80x4 ) I/lb:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,60 Lambda( 0,89; 0,82 ) B(0,643;0,588)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,170;+0,000) / (+0,009;-0,078) < +1,034

F. por integridad V/H(+0,176;+0,000) / (+0,009;-0,078) < +10000000000,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por apariencia V/H(+0,078;+0,000) / (+0,005;+0,000) < +1,207

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-32,0	0,1	-0,4	(-0,4)	-0,4	(-0,5)	0,2	-0,2	24,1%
2	Mx	4(1)	0	-20,7	0,1	-0,2	(-0,2)	-0,5	(-0,6)	0,1	-0,1	16,3%
3	My	1(1)	0	-31,2	0,1	-0,4	(-0,4)	-0,1	(-0,4)	0,3	-0,2	21,8%
4	Mz	14(1)	0	-9,2	0,1	-0,1	(-0,1)	-0,6	(-0,6)	-0,1	-0,0	7,7%
5	V	4(1)	361	-20,7	0,1	0,1	(-0,2)	-0,1	(-0,6)	-0,3	-0,0	16,2%
6	Sm	5(1)	300	-32,0	0,1	0,1	(-0,4)	-0,4	(-0,5)	-0,2	-0,1	24,9%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,9%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	10,4%	---	6,7%	10,2%	3,0%	6,7%	10,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,4%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,2%	---	1,8%	4,8%	0,7%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	4,1%	---	6,2%	0,6%	7,4%	0,8%	4,2%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,7%	---	1,9%	1,2%	1,7%	1,9%	1,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,0%	---	1,1%	0,6%	1,4%	0,1%	0,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,3	---	87,1	87,8	87,3	87,1	87,3
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,4%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,3	---	87,1	87,8	87,3	87,1	87,3
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	185,9	---	185,9	185,9	307,7	185,9	185,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	17,2%	---	11,1%	16,8%	3,0%	11,1%	17,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,816	---	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816
λ <sub>red,z</sub>	0,893	---	0,893	0,893	0,893	0,893	0,893
χ <sub>y</sub>	0,652	---	0,652	0,652	1,000	0,652	0,652
χ <sub>z</sub>	0,604	---	0,604	0,604	1,000	0,604	0,604
N <sub>cr,y</sub>	485,1	---	485,1	485,1	485,1	485,1	485,1
N <sub>cr,z</sub>	405,0	---	405,0	405,0	405,0	405,0	405,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,7	---	1,1	0,1	1,3	0,1	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	24,1%	---	16,3%	21,8%	7,7%	16,2%	24,9%
EAE 35.3 (2)	21,4%	---	13,9%	20,1%	6,0%	13,9%	21,9%
k <sub>yy</sub>	0,497	---	0,468	0,493	0,407	0,467	0,497
k <sub>zz</sub>	0,973	---	0,701	0,743	0,606	0,701	1,117
k <sub>yz</sub>	0,584	---	0,420	0,446	0,364	0,420	0,670
k <sub>zy</sub>	0,298	---	0,281	0,296	0,244	0,280	0,298
cm <sub>ly</sub>	0,449	---	0,437	0,447	0,400	0,437	0,449
cm <sub>lz</sub>	0,870	---	0,651	0,666	0,594	0,651	0,998



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,870	---	0,651	0,666	0,594	0,651	0,998
$N_{Ed}$	32,0	---	20,7	31,2	9,2	20,7	32,0
$M_{Ed,y}$	-0,4	---	-0,2	-0,4	-0,1	0,1	0,1
$M_{Ed,z}$	-0,4	---	-0,5	-0,1	-0,6	-0,1	-0,4

## DIAG. 79 ( IPE-270 ) I/Ib:323cm/323cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,49 Lambda( 0,33; 1,17 ) B(0,997;0,954)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,242;+0,000) / (+0,001;-0,082) < +0,923$

F. por integridad  $V/H(+0,252;+0,000) / (+0,002;-0,082) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,105;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +1,077$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-21,7	-0,0	-1,2	(-1,2)	-26,1	(-50,7)	27,6	-0,5	39,4%
2	Mx	9(1)	0	-6,4	-0,0	-2,1	(-2,1)	9,3	(-42,2)	20,5	-0,8	20,1%
3	My	9(1)	0	-6,4	-0,0	-2,1	(-2,1)	9,3	(-42,2)	20,5	-0,8	20,1%
4	Mz	4(1)	180	-18,9	-0,0	-0,4	(-1,2)	-50,7	(-50,7)	-0,4	-0,5	42,4%
5	V	5(1)	0	-15,9	-0,0	-2,1	(-2,1)	-7,7	(-47,8)	28,6	-0,8	28,9%
6	Sm	4(1)	60	-20,7	-0,0	-0,9	(-1,2)	-39,9	(-50,7)	18,3	-0,5	43,0%

APROVECHAMIENTO 0,43 ( 43,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1202,1	---	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1
$N_{c,Rd}$	1202,1	---	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1
$F_x / N_{Rd}$	1,8%	---	0,5%	0,5%	1,6%	1,3%	1,7%
$V_{c,Rd,y}$	334,8	---	334,8	334,8	334,8	334,8	334,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	8,3%	---	6,1%	6,1%	0,1%	8,5%	5,5%
$V_{c,Rd,z}$	416,4	---	416,4	416,4	416,4	416,4	416,4
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	25,4	---	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	4,7%	---	8,3%	8,3%	1,4%	8,1%	3,6%
$M_{c,Rd,z}$	126,8	---	126,8	126,8	126,8	126,8	126,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	20,6%	---	7,3%	7,3%	40,0%	6,1%	31,5%
$T_{Rd}$	2,4	---	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
$M_x / T_{Rd}$	0,8%	---	1,6%	1,6%	0,8%	1,5%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	9,0%	---	8,8%	8,8%	17,4%	8,5%	13,5%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	333,7	---	332,7	332,7	333,7	332,7	333,7
$T + V_y$	8,3%	---	6,2%	6,2%	0,1%	8,6%	5,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	415,1	---	413,8	413,8	415,1	413,9	415,1
$T + V_z$	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1202,1	---	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1	1202,1
$F_x / N_{b,Rd}$	1,8%	---	0,5%	0,5%	1,6%	1,3%	1,7%
$\lambda_{red,y}$	1,172	---	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172
$\lambda_{red,z}$	0,330	---	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	919,6	---	919,6	919,6	919,6	919,6	919,6
$N_{cr,z}$	11594,8	---	11594,8	11594,8	11594,8	11594,8	11594,8
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	52,3	---	18,5	18,5	101,3	15,4	79,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	39,4%	---	20,1%	20,1%	42,4%	28,9%	43,0%
EAE 35.3 (2)	25,9%	---	14,9%	14,9%	27,6%	20,5%	28,0%
$k_{yy}$	0,511	---	0,498	0,498	0,509	0,505	0,510
$k_{zz}$	0,906	---	0,512	0,512	0,986	0,667	0,995
$k_{yz}$	0,543	---	0,307	0,307	0,592	0,400	0,597
$k_{zy}$	0,306	---	0,299	0,299	0,305	0,303	0,306
$cm_y$	0,498	---	0,494	0,494	0,498	0,495	0,498
$cm_z$	0,903	---	0,512	0,512	0,984	0,666	0,993
$cm_{LT}$	0,903	---	0,512	0,512	0,984	0,666	0,993
$N_{Ed}$	21,7	---	6,4	6,4	18,9	15,9	20,7
$M_{Ed,y}$	-1,2	---	-2,1	-2,1	-0,4	-2,1	-0,9
$M_{Ed,z}$	-26,1	---	9,3	9,3	-50,7	-7,7	-39,9

## DIAG. 80 ( IPE-220 ) I/Ib:502cm/502cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,32 Lambda( 0,48; 1,57 ) B(0,753;0,673)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,186;-0,012) / (+0,264;-0,128) < +1,434

F. por integridad V/H(+0,195;-0,009) / (+0,263;-0,128) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,083;+0,000) / (+0,003;-0,011) < +1,673

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-3,8	-0,0	0,2	(-0,3)	16,2	(16,2)	20,7	0,1	21,7%
1	Tr	5(1)	502	9,6	-0,0	3,1	(3,1)	5,8	(13,0)	-11,6	-1,1	20,7%
2	Mx	5(1)	0	6,9	-0,0	-2,7	(3,1)	13,0	(13,0)	14,5	-1,1	20,7%
3	My	9(1)	502	9,5	-0,0	3,2	(3,2)	0,1	(5,4)	-2,7	-1,2	21,1%
4	Mz	6(1)	0	0,9	-0,0	-0,8	(0,8)	18,3	(18,3)	21,7	-0,3	24,5%
5	V	4(1)	0	1,8	-0,0	-1,5	(1,6)	17,6	(17,6)	21,2	-0,6	23,6%
6	Sm	6(1)	0	0,9	-0,0	-0,8	(0,8)	18,3	(18,3)	21,7	-0,3	24,5%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 24,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	0	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{t,Rd}$	0,4%	1,1%	0,8%	1,1%	0,1%	0,2%	0,1%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	8,6%	4,8%	6,0%	1,1%	9,0%	8,8%	9,0%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,1%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,6%	20,1%	17,7%	21,1%	5,0%	9,6%	5,0%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	21,7%	7,7%	17,4%	0,2%	24,5%	23,6%	24,5%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	0,5%	0,5%	0,4%	0,2%	0,3%	0,2%

SUSTITUIR AL VISADO AL VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021  
 Colegiado Nº: 3358 - Cód. Verif.: SERR-BY-3-EEU8  
 Agrónomos de Centro y Canarias

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,3%	20,7%	20,7%	21,1%	11,0%	15,2%	11,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	240,1	239,7	239,7	239,7	240,0	239,8	240,0
T + $V_y$	8,6%	4,9%	6,1%	1,1%	9,0%	8,8%	9,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	306,0	305,5	305,5	305,5	305,9	305,7	305,9
T + $V_z$	0,0%	0,4%	0,4%	0,4%	0,1%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	874,8	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	0,4%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	1,573	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,478	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	371,3	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	4016,1	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	32,4	11,5	26,0	0,3	36,6	35,2	36,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	20,4%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	12,9%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,402	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,897	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,538	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,241	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,400	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,896	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,896	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	3,8	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	0,2	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	16,2	---	---	---	---	---	---

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$N_{c,Rd}$	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$F_x / N_{Rd}$	10,4%	---	10,0%	10,2%	10,0%	10,0%	10,0%
$V_{c,Rd,y}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,6%	---	0,6%	0,3%	0,3%	0,6%	0,6%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,2%	---	2,1%	8,6%	8,4%	2,1%	2,1%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,6%	---	2,8%	14,8%	15,1%	2,8%	2,8%
$T_{Rd}$	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	2,3%	---	2,7%	2,4%	2,7%	2,7%	2,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,4%	---	0,4%	5,6%	5,8%	0,4%	0,4%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	86,7	---	86,4	86,7	86,4	86,4	86,4
$T + V_y$	0,7%	---	0,6%	0,4%	0,3%	0,6%	0,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	86,7	---	86,4	86,7	86,4	86,4	86,4
$T + V_z$	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	185,5	---	185,5	185,5	185,5	185,5	185,5
$F_x / N_{b,Rd}$	17,2%	---	16,6%	17,0%	16,5%	16,6%	16,6%
$\lambda_{red,y}$	0,828	---	0,828	0,828	0,828	0,828	0,828
$\lambda_{red,z}$	0,895	---	0,895	0,895	0,895	0,895	0,895
$\chi_y$	0,644	---	0,644	0,644	0,644	0,644	0,644
$\chi_z$	0,603	---	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603
$N_{cr,y}$	470,8	---	470,8	470,8	470,8	470,8	470,8
$N_{cr,z}$	403,1	---	403,1	403,1	403,1	403,1	403,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,5	---	0,5	2,6	2,6	0,5	0,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,9%	---	28,2%	28,1%	28,2%	28,2%	28,2%
EAE 35.3 (2)	24,9%	---	25,5%	25,6%	25,4%	25,5%	25,5%
$k_{yy}$	0,550	---	0,551	0,545	0,551	0,551	0,551
$k_{zz}$	0,574	---	0,585	0,563	0,585	0,585	0,585
$k_{yz}$	0,344	---	0,351	0,338	0,351	0,351	0,351
$k_{zy}$	0,330	---	0,331	0,327	0,331	0,331	0,331
$cm_y$	0,496	---	0,499	0,493	0,499	0,499	0,499
$cm_z$	0,513	---	0,525	0,503	0,525	0,525	0,525
$cm_{LT}$	0,513	---	0,525	0,503	0,525	0,525	0,525
$N_{Ed}$	31,9	---	30,7	31,5	30,7	30,7	30,7
$M_{Ed,y}$	-0,2	---	-0,2	0,7	0,7	-0,2	-0,2
$M_{Ed,z}$	0,2	---	0,2	-1,3	-1,3	0,2	0,2

DIAG. 82 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:362cm/362cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,60 Lambda( 0,89; 0,82 ) B(0,643;0,587)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,080;-0,208) / (+0,006;-0,064) < +1,034

F. por integridad V/H(+0,087;-0,206) / (+0,006;-0,064) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,077;-0,008) / (+0,005;-0,000) < +1,207

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	5(1)	361	25,9	-0,4	-0,4	(-0,4)	-1,9	(-1,9)	1,1	0,2	22,3%
2	Mx	5(1)	0	25,8	-0,4	0,2	(-0,4)	1,3	(-1,9)	0,7	0,1	14,7%
3	My	1(1)	361	25,8	-0,4	-0,4	(-0,4)	-1,9	(-1,9)	1,1	0,2	22,2%
4	Mz	5(1)	361	25,9	-0,4	-0,4	(-0,4)	-1,9	(-1,9)	1,1	0,2	22,3%
5	V	5(1)	361	25,9	-0,4	-0,4	(-0,4)	-1,9	(-1,9)	1,1	0,2	22,3%
6	Sm	5(1)	361	25,9	-0,4	-0,4	(-0,4)	-1,9	(-1,9)	1,1	0,2	22,3%

APROVECHAMIENTO 0,22 ( 22,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,2%	0,8%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,9%	1,8%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	22,3%	14,7%	22,2%	22,3%	22,3%	22,3%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	8,7%	4,2%	8,7%	8,7%	8,7%	8,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9
T + V <sub>y</sub>	---	1,3%	0,8%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,9	2,5	3,8	3,9	3,9	3,9

#### DIAG. 83 ( IPE-270 ) I/Ib:180cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,13; 0,65 ) B(0,873;0,870)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,514

F. por integridad V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,600

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-16,6	-0,0	0,3	(0,3)	-34,3	(-34,3)	-22,6	-0,5	27,1%
2	Mx	9(1)	60	-5,3	-0,0	1,1	(1,1)	-48,5	(-48,5)	9,6	-0,8	30,6%
3	My	9(1)	180	-5,0	-0,0	2,0	(2,0)	57,8	(57,8)	6,0	0,8	24,0%



Category	Percentage
Category 1	10%
Category 2	20%
Category 3	30%
Category 4	40%
Category 5	50%
Category 6	60%
Category 7	70%
Category 8	80%
Category 9	90%
Category 10	100%

1
,1
,1
%

## 16 de febreira 19/0

3  
Sustained  
3,0  
3%

56  
39  
%  
6  
Ingenieros Asociados

## 1

n	0	1	2	3	4	5	6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,3%	---	22,8%	22,7%	25,1%	22,7%	25,3%
EAE 35.3 (2)	29,1%	---	26,4%	26,3%	28,9%	26,3%	29,1%
k <sub>yy</sub>	0,620	---	0,590	0,590	0,620	0,590	0,620
k <sub>zz</sub>	0,640	---	0,615	0,615	0,640	0,615	0,640
k <sub>yz</sub>	0,384	---	0,369	0,369	0,384	0,369	0,384
k <sub>zy</sub>	0,372	---	0,354	0,354	0,372	0,354	0,372
cm <sub>y</sub>	0,540	---	0,521	0,521	0,540	0,521	0,540
cm <sub>z</sub>	0,572	---	0,556	0,556	0,572	0,556	0,572
cm <sub>LT</sub>	0,572	---	0,556	0,556	0,572	0,556	0,572
N <sub>Ed</sub>	114,8	---	101,9	101,1	114,0	101,1	114,8
M <sub>Ed,y</sub>	-0,2	---	-0,3	1,7	1,6	1,7	-0,2
M <sub>Ed,z</sub>	-0,0	---	-0,0	0,5	0,5	0,5	-0,0

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	11,4%	---	10,7%	11,4%	9,1%	10,7%	11,4%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,4%	---	0,2%	0,4%	0,5%	0,2%	0,4%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	9,0%	---	7,5%	9,0%	7,1%	7,5%	9,0%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	4,4%	---	1,7%	4,4%	6,0%	1,7%	4,4%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,3%	---	1,4%	2,3%	2,1%	1,4%	2,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%



n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,3	---	152,2	152,3	152,3	152,2	152,3
$T + V_y$	0,4%	---	0,2%	0,4%	0,5%	0,2%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,5	---	241,3	241,5	241,5	241,3	241,5
$T + V_z$	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	474,3	---	474,3	474,3	474,3	474,3	474,3
$F_x / N_{b,Rd}$	17,0%	---	16,0%	17,0%	13,6%	16,0%	17,0%
$\lambda_{red,y}$	0,885	---	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885
$\lambda_{red,z}$	0,697	---	0,697	0,697	0,697	0,697	0,697
$\chi_y$	0,671	---	0,671	0,671	0,671	0,671	0,671
$\chi_z$	0,786	---	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786
$N_{cr,y}$	947,9	---	947,9	947,9	947,9	947,9	947,9
$N_{cr,z}$	1530,4	---	1530,4	1530,4	1530,4	1530,4	1530,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,2	---	0,9	2,2	3,0	0,9	2,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	21,8%	---	19,1%	21,8%	18,4%	19,1%	21,8%
EAE 35.3 (2)	26,0%	---	23,2%	26,0%	21,3%	23,2%	26,0%
$k_{yy}$	0,800	---	0,833	0,800	0,799	0,833	0,800
$k_{zz}$	0,660	---	0,958	0,660	0,568	0,958	0,660
$k_{yz}$	0,396	---	0,575	0,396	0,341	0,575	0,396
$c_{my}$	0,480	---	0,500	0,480	0,479	0,500	0,480
$c_{mz}$	0,727	---	0,762	0,727	0,740	0,762	0,727
$c_{mz}$	0,616	---	0,897	0,616	0,537	0,897	0,616
$c_{mLT}$	0,616	---	0,897	0,616	0,537	0,897	0,616
$N_{Ed}$	80,5	---	75,8	80,5	64,3	75,8	80,5
$M_{Ed,y}$	-2,2	---	-1,8	-2,2	-1,7	-1,8	-2,2
$M_{Ed,z}$	1,1	---	0,4	1,1	1,5	0,4	1,1

**DIAG. 102 ( 2UP-100 ) l/lb:341cm/341cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,65$  Lambda (0,84; 0,92)  $\beta(0,822; 0,874)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,019;-0,000) / (+0,017;-0,072) < +0,974$

F. por integridad  $V/H(+0,019;+0,000) / (+0,018;-0,071) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,005;+0,000) / (+0,008;-0,002) < +1,137$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-11,4	-0,2	-0,8	(1,0)	0,2	(0,2)	0,3	-0,6	3,7%
1	Tr	9(1)	341	91,5	0,0	-1,2	(-1,2)	-0,1	(-0,2)	-0,1	0,4	12,9%
2	Mx	6(1)	0	39,4	-0,2	-0,8	(-0,8)	0,2	(0,2)	0,4	-0,4	5,6%
3	My	9(1)	341	91,5	0,0	-1,2	(-1,2)	-0,1	(-0,2)	-0,1	0,4	12,9%
4	Mz	5(1)	180	86,2	-0,1	-0,5	(-0,8)	-0,2	(-0,2)	0,0	0,2	12,2%
5	V	6(1)	0	39,4	-0,2	-0,8	(-0,8)	0,2	(0,2)	0,4	-0,4	5,6%
6	Sm	9(1)	341	91,5	0,0	-1,2	(-1,2)	-0,1	(-0,2)	-0,1	0,4	12,9%

APROVECHAMIENTO 0,13 ( 12,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

[illegible]

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{Rd}$	1,6%	12,9%	5,6%	12,9%	12,2%	5,6%	12,9%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,4%	5,1%	3,4%	5,1%	2,0%	3,4%	5,1%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,7%	0,4%	0,9%	0,4%	1,0%	0,9%	0,4%
$T_{Rd}$	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,4%	0,7%	0,4%	0,7%	0,2%	0,4%	0,7%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,2	152,6	152,2	152,6	152,4	152,2	152,6
$T + V_y$	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,4	241,9	241,4	241,9	241,7	241,4	241,9
$T + V_z$	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	707,1	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	1,6%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	0,925	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,836	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	868,7	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	1063,6	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,4	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,2%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	3,7%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,405	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,728	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,437	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,243	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,400	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,721	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,721	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	11,4	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	-0,8	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	0,2	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 103 ( 2UP-100 ) I/lb:341cm/341cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,65 Lambda( 0,82; 0,92 ) B(0,802;0,867)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,020;-0,001) / (+0,061;-0,052) < +0,974$

F. por integridad  $V/H(+0,020;-0,001) / (+0,062;-0,053) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,006;+0,000) / (+0,003;-0,009) < +1,137$

COMBINACIONES PRINCIPALES


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-2,0	0,1	0,3	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,3	0,2	1,2%
1	Tr	15(1)	341	58,0	0,8	-3,3	(3,4)	-0,4	(-0,4)	0,1	2,0	13,5%
2	Mx	5(1)	0	53,6	0,9	4,0	(4,0)	0,3	(-0,3)	0,4	2,3	16,3%
3	My	5(1)	0	53,6	0,9	4,0	(4,0)	0,3	(-0,3)	0,4	2,3	16,3%
4	Mz	15(1)	341	58,0	0,8	-3,3	(3,4)	-0,4	(-0,4)	0,1	2,0	13,5%
5	V	5(1)	0	53,6	0,9	4,0	(4,0)	0,3	(-0,3)	0,4	2,3	16,3%
6	Sm	5(1)	0	53,6	0,9	4,0	(4,0)	0,3	(-0,3)	0,4	2,3	16,3%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 16,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>C,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,3%	8,2%	7,6%	7,6%	8,2%	7,6%	7,6%
V <sub>C,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	0,2%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
V <sub>C,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	0,1%	0,8%	1,0%	1,0%	0,8%	1,0%	1,0%
M <sub>C,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	1,2%	13,5%	16,3%	16,3%	13,5%	16,3%	16,3%
M <sub>C,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	0,7%	1,7%	1,0%	1,0%	1,7%	1,0%	1,0%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	3,6%	4,9%	4,9%	3,6%	4,9%	4,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,4	151,4	151,3	151,3	151,4	151,3	151,3
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,7	240,1	240,0	240,0	240,1	240,0	240,0
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,8%	1,0%	1,0%	0,8%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,3%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,918	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,815	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	881,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	1117,0	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,3	0,9	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,2%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	1,2%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,401	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,810	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,486	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,240	---	---	---	---	---	---
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>lz</sub>	0,809	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,809	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	2,0	---	---	---	---	---	---

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	0,3	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 107 ( 2UP-100 ) I/Ib:474cm/474cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,83; 0,94 ) B(0,592;0,636)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,008;-0,106) / (+0,148;-0,067) < +1,354

F. por integridad V/H(+0,010;-0,103) / (+0,145;-0,071) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,032;+0,000) / (+0,000;-0,033) < +1,580


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	1(1)	0	-101,8	-0,0	-0,5	(0,8)	0,1	(1,6)	0,2	-0,3	26,8%
1	Tr	11(1)	474	1,3	0,1	-1,0	(-1,0)	0,1	(0,3)	-0,3	0,3	4,2%
2	Mx	10(1)	0	-92,0	-0,2	-1,5	(2,3)	-0,2	(1,4)	-0,0	-0,8	26,8%
3	My	10(1)	474	-91,5	-0,2	2,3	(2,3)	1,4	(1,4)	-0,7	-0,8	26,7%
4	Mz	1(1)	474	-101,0	-0,0	0,8	(0,8)	1,6	(1,6)	-0,8	-0,3	26,7%
5	V	10(1)	474	-91,5	-0,2	2,3	(2,3)	1,4	(1,4)	-0,7	-0,8	26,7%
6	Sm	2(1)	0	-92,4	-0,2	-1,4	(2,1)	-0,0	(1,6)	0,2	-0,8	27,0%

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 27,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	14,4%	0,2%	13,0%	12,9%	14,3%	12,9%	13,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	0,2%	0,0%	0,4%	0,6%	0,4%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,0%	4,2%	6,1%	9,4%	3,4%	9,4%	5,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	0,4%	0,8%	5,8%	6,5%	5,8%	0,2%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,5%	0,9%	2,6%	1,3%	2,6%	0,8%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,6	152,4	152,2	152,2	152,6	152,2	152,3
T + V <sub>y</sub>	0,1%	0,2%	0,0%	0,4%	0,6%	0,4%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,9	241,7	241,4	241,4	241,9	241,4	241,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	451,4	---	451,4	451,4	451,4	451,4	451,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	22,6%	---	20,4%	20,3%	22,4%	20,3%	20,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,936	---	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936
λ <sub>red,z</sub>	0,835	---	0,835	0,835	0,835	0,835	0,835
χ <sub>y</sub>	0,638	---	0,638	0,638	0,638	0,638	0,638

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_z$	0,703	---	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703
$N_{cr,y}$	848,3	---	848,3	848,3	848,3	848,3	848,3
$N_{cr,z}$	1065,0	---	1065,0	1065,0	1065,0	1065,0	1065,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,1	0,2	0,4	2,9	3,2	2,9	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,9%	---	24,6%	24,5%	25,8%	24,5%	25,3%
EAE 35.3 (2)	26,8%	---	26,8%	26,7%	26,7%	26,7%	27,0%
$k_{yy}$	0,460	---	0,454	0,454	0,460	0,454	0,455
$k_{zz}$	0,699	---	0,609	0,609	0,698	0,609	0,660
$k_{yz}$	0,419	---	0,366	0,365	0,419	0,365	0,396
$k_{zy}$	0,276	---	0,273	0,273	0,276	0,273	0,273
$c_{m,y}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m,z}$	0,618	---	0,545	0,545	0,618	0,545	0,590
$c_{mLT}$	0,618	---	0,545	0,545	0,618	0,545	0,590
$N_{Ed}$	101,8	---	92,0	91,5	101,0	91,5	92,4
$M_{Ed,y}$	-0,5	---	-1,5	2,3	0,8	2,3	-1,4
$M_{Ed,z}$	0,1	---	-0,2	1,4	1,6	1,4	-0,0

## DIAG. 109 ( 2UP-100 ) l/lb:474cm/474cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,63 Lambda( 0,85; 0,94 ) B(0,601;0,642)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,003;-0,047) / (+0,221;-0,009) < +1,354$

F. por integridad  $V/H(+0,005;-0,045) / (+0,223;-0,009) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,030;+0,005) / (+0,025;-0,001) < +1,580$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	2(1)	0	-93,5	-0,4	-2,2	(3,6)	0,3	(0,9)	0,4	-1,2	29,4
1	Tr	11(1)	474	2,3	-0,1	1,1	(1,1)	0,2	(0,2)	-0,3	-0,4	4,6
2	Mx	5(1)	0	-92,2	-0,5	-2,2	(3,4)	0,3	(0,9)	0,4	-1,2	28,8
3	My	7(1)	474	-91,4	-0,4	4,0	(4,0)	0,9	(0,9)	-0,7	-1,4	29,7
4	Mz	1(1)	474	-92,6	-0,4	3,0	(3,0)	0,9	(0,9)	-0,7	-1,0	28,1
5	V	5(1)	474	-91,4	-0,5	3,4	(3,4)	0,9	(0,9)	-0,7	-1,2	28,6
6	Sm	7(1)	0	-92,2	-0,4	-2,5	(4,0)	0,3	(0,9)	0,4	-1,4	29,9

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 29,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	13,2%	0,3%	13,0%	12,9%	13,1%	12,9%	13,0%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	0,2%	0,5%	0,6%	0,4%	0,5%	0,6%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	9,0%	4,6%	8,8%	16,5%	12,2%	14,1%	10,1%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,1%	0,8%	1,1%	3,7%	3,8%	3,7%	1,1%
$T_{Rd}$	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	0,3%	0,1%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,7%	0,6%	1,7%	5,1%	3,2%	4,0%	2,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,0	152,4	151,9	152,0	152,0	151,9	152,0
T + $V_y$	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,1	241,7	240,9	241,0	241,0	240,9	241,0
T + $V_z$	0,5%	0,2%	0,5%	0,6%	0,4%	0,5%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	448,0	---	448,0	448,0	448,0	448,0	448,0
$F_x / N_{b,Rd}$	20,9%	---	20,6%	20,4%	20,7%	20,4%	20,6%
$\lambda_{red,y}$	0,943	---	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943
$\lambda_{red,z}$	0,848	---	0,848	0,848	0,848	0,848	0,848
$\chi_y$	0,634	---	0,634	0,634	0,634	0,634	0,634
$\chi_z$	0,694	---	0,694	0,694	0,694	0,694	0,694
$N_{cr,y}$	835,1	---	835,1	835,1	835,1	835,1	835,1
$N_{cr,z}$	1032,7	---	1032,7	1032,7	1032,7	1032,7	1032,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,5	0,4	0,6	1,8	1,9	1,8	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,1%	---	25,6%	26,1%	25,2%	25,4%	26,3%
EAE 35.3 (2)	29,4%	---	28,8%	29,7%	28,1%	28,6%	29,9%
$k_{yy}$	0,457	---	0,456	0,455	0,456	0,455	0,456
$k_{zz}$	0,798	---	0,810	0,810	0,797	0,809	0,811
$k_{yz}$	0,479	---	0,486	0,486	0,478	0,486	0,486
$k_{zy}$	0,274	---	0,273	0,273	0,274	0,273	0,273
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,711	---	0,722	0,723	0,710	0,722	0,723
$cm_{LT}$	0,711	---	0,722	0,723	0,710	0,722	0,723
$N_{Ed}$	93,5	---	92,2	91,4	92,6	91,4	92,2
$M_{Ed,y}$	-2,2	---	-2,2	4,0	3,0	3,4	-2,2
$M_{Ed,z}$	0,3	---	0,3	0,9	0,9	0,9	0,3

DIAG. 112 ( 2UP-100 ) I/lb:474cm/474cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,63 Lambda( 0,86; 0,95 ) B(0,608;0,647)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,071;-0,019) / (+0,310;+0,000) < +1,354$


F. por integridad  $V/H(+0,072;-0,017) / (+0,311;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,040;-0,000) / (+0,008;+0,000) < +1,580$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-18,8	-0,2	0,1	(0,1)	0,1	(0,7)	0,4	0,0	4,7%
1	Tr	9(1)	474	102,4	-0,3	-0,3	(2,4)	-1,3	(1,4)	0,3	0,6	14,5%
2	Mx	5(1)	0	93,1	-0,4	2,5	(2,5)	1,4	(1,4)	1,1	0,6	13,2%
3	My	7(1)	0	77,7	-0,3	2,9	(2,9)	1,4	(1,4)	1,0	0,7	12,0%
4	Mz	1(1)	0	99,0	-0,3	2,4	(2,4)	1,5	(1,5)	1,1	0,6	14,0%
5	V	5(1)	0	93,1	-0,4	2,5	(2,5)	1,4	(1,4)	1,1	0,6	13,2%
6	Sm	9(1)	474	102,4	-0,3	-0,3	(2,4)	-1,3	(1,4)	0,3	0,6	14,5%

APROVECHAMIENTO 0,14 ( 14,5%)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

# ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	0
Alma clase	1	0	1	1	1	1	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,7%	14,5%	13,2%	11,0%	14,0%	13,2%	14,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	0,2%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	1,4%	10,1%	12,0%	9,9%	10,1%	1,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	5,4%	5,8%	5,6%	6,0%	5,8%	5,4%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	0,8%	2,9%	3,6%	2,8%	2,9%	0,8%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,3	152,1	152,0	152,1	152,1	152,0	152,1
T + V <sub>y</sub>	0,3%	0,2%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,6	241,3	241,1	241,2	241,2	241,1	241,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,7%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,951	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,858	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	821,0	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	1009,5	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,2	2,7	2,9	2,8	3,0	2,9	2,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,7%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	4,2%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,844	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,663	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,398	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,507	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,828	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,652	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,652	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	18,8	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,1	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 122 ( 2UP-100 ) I/lb:474cm/474cm

Acero estructural S275


Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,62 Lambda( 0,89; 0,97 ) B(0,628;0,661)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por confort  $V/H(+0,032;-0,003) / (+0,044;-0,033) < +1,354$   
F. por integridad  $V/H(+0,034;-0,002) / (+0,046;-0,031) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,039;+0,000) / (+0,022;+0,000) < +1,580$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-17,4	-0,0	0,4	(0,4)	0,2	(0,5)	0,5	0,1	4,8%
1	Tr	9(1)	474	90,7	0,3	-0,2	(-0,2)	-0,3	(0,6)	-0,1	0,0	12,8%
2	Mx	9(1)	0	90,2	0,3	0,0	(-0,2)	0,6	(0,6)	0,5	0,0	12,8%
3	My	7(1)	0	82,1	0,2	0,9	(0,9)	0,7	(0,7)	0,7	0,3	11,6%
4	Mz	7(1)	0	82,1	0,2	0,9	(0,9)	0,7	(0,7)	0,7	0,3	11,6%
5	V	9(1)	0	90,2	0,3	0,0	(-0,2)	0,6	(0,6)	0,5	0,0	12,8%
6	Sm	9(1)	474	90,7	0,3	-0,2	(-0,2)	-0,3	(0,6)	-0,1	0,0	12,8%

APROVECHAMIENTO 0,13 ( 12,8%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	0	0	0
Alma clase	1	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,5%	12,8%	12,8%	11,6%	11,6%	12,8%	12,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	0,1%	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	0,8%	0,1%	3,5%	3,5%	0,1%	0,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,9%	1,4%	2,3%	2,7%	2,7%	2,3%	1,4%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	0,1%	0,2%	0,6%	0,6%	0,2%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	152,2	152,2	152,3	152,3	152,2	152,2
T + V <sub>y</sub>	0,3%	0,1%	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,9	241,3	241,3	241,4	241,4	241,3	241,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,5%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,971	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,887	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	787,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	943,9	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,5	0,7	1,1	1,3	1,3	1,1	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,8%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	4,6%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,680	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,802	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,481	---	---	---	---	---	---



n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{t,Rd}$	18,1%	---	15,5%	12,8%	7,2%	15,5%	18,0%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,5%	---	0,3%	0,2%	0,0%	0,3%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,2%	---	0,3%	9,5%	0,2%	0,3%	5,9%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	3,1%	---	2,0%	0,1%	5,0%	2,0%	3,1%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,5%	---	0,6%	0,6%	0,0%	0,6%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,3%	---	0,1%	1,9%	0,7%	0,1%	1,0%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	151,7	---	151,7	151,7	152,6	151,7	151,8
$T + V_y$	0,5%	---	0,3%	0,2%	0,0%	0,3%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	240,7	---	240,5	240,5	241,9	240,5	240,7
$T + V_z$	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	332,0	---	332,0	332,0	332,0	332,0	332,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{b,Rd}$	38,5%	---	32,9%	27,3%	15,4%	32,9%	38,3%
$\lambda_{red,y}$	1,216	---	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216
$\lambda_{red,z}$	1,157	---	1,157	1,157	1,157	1,157	1,157
$\chi_y$	0,469	---	0,469	0,469	0,469	0,469	0,469
$\chi_z$	0,502	---	0,502	0,502	0,502	0,502	0,502
$N_{cr,y}$	502,1	---	502,1	502,1	502,1	502,1	502,1
$N_{cr,z}$	554,5	---	554,5	554,5	554,5	554,5	554,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,5	---	1,0	0,1	2,5	1,0	1,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	41,5%	---	36,4%	30,4%	20,2%	36,4%	43,7%
EAE 35.3 (2)	46,0%	---	40,8%	34,7%	19,0%	40,8%	47,1%
$k_{yy}$	0,857	---	0,762	0,740	1,062	0,762	0,856
$k_{zz}$	0,515	---	0,499	0,662	1,115	0,499	1,269
$k_{yz}$	0,309	---	0,299	0,397	0,669	0,299	0,761
$k_{zy}$	0,514	---	0,457	0,444	0,637	0,457	0,514
$cm_y$	0,665	---	0,612	0,615	0,952	0,612	0,665
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,550	1,000	0,400	0,986
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,550	1,000	0,400	0,986
$N_{Ed}$	127,9	---	109,3	90,5	51,2	109,3	127,1
$M_{Ed,y}$	-0,3	---	-0,1	-2,3	0,1	-0,1	-1,4
$M_{Ed,z}$	-0,8	---	-0,5	0,0	1,2	-0,5	0,8

### DIAG. 130 ( 2UP-100 ) I/Ib:526cm/526cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,46 Lambda( 1,17; 1,24 ) B(0,744;0,760)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,026) / (+0,001;-0,200) < +1,503

F. por integridad V/H(+0,007;-0,021) / (+0,001;-0,200) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,067;+0,000) / (+0,000;-0,000) < +1,753


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-14,0	0,0	0,0	(0,0)	0,7	(0,7)	0,6	0,0	3,6
1	Tr	10(1)	526	100,7	0,0	-0,0	(-1,3)	-0,0	(0,5)	-0,2	-0,3	14,2
3	My	2(1)	0	98,4	0,0	-1,3	(-1,3)	0,8	(0,8)	0,6	-0,3	13,9
4	Mz	7(1)	0	93,5	0,0	-1,3	(-1,3)	0,8	(0,8)	0,6	-0,3	13,2
5	V	7(1)	0	93,5	0,0	-1,3	(-1,3)	0,8	(0,8)	0,6	-0,3	13,2
6	Sm	10(1)	526	100,7	0,0	-0,0	(-1,3)	-0,0	(0,5)	-0,2	-0,3	14,2

APROVECHAMIENTO 0,14 ( 14,2%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	---	0	0	0	0
Alma clase	1	0	---	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{E,Rd}$	707,1	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	2,0%	14,2%	---	13,9%	13,2%	13,2%	14,2%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,4%	0,1%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,0%	0,0%	---	5,4%	5,4%	5,4%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,6%	0,0%	---	3,2%	3,3%	3,3%	0,0%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	0,0%	---	1,0%	1,0%	1,0%	0,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,6	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6
T + V <sub>y</sub>	0,4%	0,1%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,9	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,0%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	1,240	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	1,165	---	---	---	---	---	---
λ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
λ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	482,7	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	546,6	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,3	0,0	---	1,6	1,6	1,6	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,6%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,9%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,610	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,609	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,365	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,366	---	---	---	---	---	---
c <sub>my</sub>	0,600	---	---	---	---	---	---
c <sub>mz</sub>	0,600	---	---	---	---	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,600	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	14,0	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,7	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 134 ( 2UP-100 ) I/Ib:340cm/340cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,65 Lambda( 0,84; 0,91 ) B(0,831;0,866)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,000;-0,042) / (+0,024;-0,226) < +0,971

F. por integridad V/H(+0,001;-0,042) / (+0,025;-0,225) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,012;-0,000) < +1,133

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-10,0	0,0	1,2	(1,2)	0,2	(0,2)	0,3	0,6	4,8%
1	Tr	9(1)	340	92,8	-0,4	-2,6	(-2,6)	0,8	(0,8)	-0,4	0,5	13,1%
2	Mx	9(1)	0	92,3	-0,4	-1,0	(-2,6)	0,1	(0,8)	-0,1	0,5	13,1%
3	My	5(1)	340	88,5	-0,4	-3,0	(-3,0)	0,8	(0,8)	-0,5	0,7	12,5%
4	Mz	7(1)	340	79,4	-0,3	-2,8	(-2,8)	0,9	(0,9)	-0,5	0,8	11,5%
5	V	9(1)	340	92,8	-0,4	-2,6	(-2,6)	0,8	(0,8)	-0,4	0,5	13,1%
6	Sm	9(1)	340	92,8	-0,4	-2,6	(-2,6)	0,8	(0,8)	-0,4	0,5	13,1%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,13 ( 13,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)


n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	0	1	1	1	
Alma clase	1	1	0	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,4%	13,1%	13,1%	12,5%	11,2%	13,1%	13,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	0,2%	0,0%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,8%	10,6%	4,0%	12,1%	11,5%	10,6%	10,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,6%	3,2%	0,3%	3,4%	3,6%	3,2%	3,2%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	2,5%	0,4%	3,2%	3,0%	2,5%	2,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	152,0	152,0	152,1	152,1	152,0	152,0
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,2%	0,0%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,9	241,1	241,1	241,1	241,2	241,1	241,1
T + V <sub>z</sub>	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,4%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,914	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,843	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	887,9	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	1045,6	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,3	1,6	0,1	1,7	1,8	1,6	1,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	3,2%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	3,7%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,404	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,959	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,576	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,242	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,951	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,951	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed,y</sub>	10,0	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	1,2	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	---	---	---	---	---

DIAG. 135 ( 2UP-100 ) I/Ib:340cm/340cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,70 Lambda( 0,84; 0,78) B(0,833;0,738)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,075;+0,000) / (+0,311;-0,140) < +0,971$   
F. por integridad  $V/H(+0,075;-0,000) / (+0,304;-0,146) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,003;-0,000) / (+0,000;-0,067) < +1,133$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-114,1	0,2	1,5	(1,5)	0,7	(-1,5)	0,9	0,0	30,7%
2	Mx	9(1)	0	-109,4	0,3	1,3	(3,1)	0,5	(-1,5)	0,7	-0,5	34,0%
3	My	3(1)	340	-9,2	-0,1	-3,6	(-3,6)	-0,1	(0,3)	-0,1	1,2	14,8%
4	Mz	15(1)	340	-99,4	0,1	1,3	(1,7)	-1,7	(-1,7)	0,5	0,1	28,0%
5	V	9(1)	0	-109,4	0,3	1,3	(3,1)	0,5	(-1,5)	0,7	-0,5	34,0%
6	Sm	9(1)	0	-109,4	0,3	1,3	(3,1)	0,5	(-1,5)	0,7	-0,5	34,0%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 34,0%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$N_{c,Rd}$	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
$F_x / N_{Rd}$	16,1%	---	15,5%	1,3%	14,1%	15,5%	15,5%
$V_{c,Rd,y}$	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,6%	---	0,5%	0,1%	0,4%	0,5%	0,5%
$V_{c,Rd,z}$	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,2%	0,5%	0,0%	0,2%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,3%	---	5,4%	14,8%	5,2%	5,4%	5,4%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,7%	---	2,1%	0,5%	6,8%	2,1%	2,1%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,1%	---	0,8%	4,2%	1,7%	0,8%	0,8%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	152,2	---	152,2	152,5	152,4	152,2	152,2
$T + V_y$	0,6%	---	0,5%	0,1%	0,4%	0,5%	0,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	241,4	---	241,3	241,8	241,6	241,3	241,3
$T + V_z$	0,0%	---	0,2%	0,5%	0,0%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	492,4	---	492,4	707,1	492,4	492,4	492,4
$F_x / N_{b,Rd}$	23,2%	---	22,2%	1,3%	20,2%	22,2%	22,2%
$\lambda_{red,y}$	0,780	---	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780
$\lambda_{red,z}$	0,845	---	0,845	0,845	0,845	0,845	0,845
$\chi_y$	0,737	---	0,737	1,000	0,737	0,737	0,737
$\chi_z$	0,696	---	0,696	1,000	0,696	0,696	0,696
$N_{cr,y}$	1221,8	---	1221,8	1221,8	1221,8	1221,8	1221,8
$N_{cr,z}$	1040,0	---	1040,0	1040,0	1040,0	1040,0	1040,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,3	---	1,1	0,3	3,4	1,1	1,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	30,4%	---	32,0%	6,7%	27,7%	32,0%	32,0%
EAE 35.3 (2)	30,7%	---	34,0%	9,7%	28,0%	34,0%	34,0%
$K_{yy}$	1,100	---	0,865	0,547	1,014	0,865	0,865

n	0	1	2	3	4	5	6
k <sub>zz</sub>	0,491	---	0,520	0,437	0,501	0,520	0,520
k <sub>yz</sub>	0,295	---	0,312	0,262	0,301	0,312	0,312
k <sub>zy</sub>	0,660	---	0,519	0,328	0,608	0,519	0,519
c <sub>m</sub> <sub>y</sub>	0,970	---	0,767	0,543	0,907	0,767	0,767
c <sub>m</sub> <sub>z</sub>	0,427	---	0,455	0,434	0,443	0,455	0,455
c <sub>m</sub> <sub>L,T</sub>	0,427	---	0,455	0,434	0,443	0,455	0,455
N <sub>Ed</sub>	114,1	---	109,4	9,2	99,4	109,4	109,4
M <sub>Ed,y</sub>	1,5	---	1,3	-3,6	1,3	1,3	1,3
M <sub>Ed,z</sub>	0,7	---	0,5	-0,1	-1,7	0,5	0,5

## DIAG. 136 ( 2UP-100 ) I/lb:340cm/340cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,65 Lambda( 0,84; 0,91 ) λ(0,831;0,866)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,004;-0,053) / (+0,013;-0,228) < +0,971

F. por integridad V/H(+0,004;-0,052) / (+0,014;-0,228) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,006;-0,007) < +1,133


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-1,1	-0,1	-0,4	(-0,4)	0,2	(0,2)	0,3	-0,2	1,5%
1	Tr	15(1)	340	59,3	-0,5	0,6	(-3,5)	0,9	(0,9)	-0,4	-1,2	8,4%
2	Mx	5(1)	0	55,6	-0,6	-4,1	(-4,1)	0,1	(1,0)	0,0	-1,3	16,7%
3	My	5(1)	0	55,6	-0,6	-4,1	(-4,1)	0,1	(1,0)	0,0	-1,3	16,7%
4	Mz	1(1)	340	56,2	-0,5	0,0	(-3,6)	1,1	(1,1)	-0,5	-1,1	7,9%
5	V	5(1)	340	56,4	-0,6	0,5	(-4,1)	1,0	(1,0)	-0,5	-1,3	8,0%
6	Sm	5(1)	0	55,6	-0,6	-4,1	(-4,1)	0,1	(1,0)	0,0	-1,3	16,7%

APROVECHAMIENTO 0,17 ( 16,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	0	0	
Alma clase	1	0	1	1	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,2%	8,4%	7,9%	7,9%	7,9%	8,0%	7,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,4%	0,3%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,5%	0,6%	0,6%	0,4%	0,6%	0,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,5%	2,5%	16,7%	16,7%	0,1%	1,9%	16,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,9%	3,5%	0,6%	0,6%	4,3%	3,9%	0,6%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,5%	0,6%	0,6%	0,5%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,6%	5,0%	5,0%	0,5%	0,6%	5,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	152,5	151,8	151,7	151,7	151,8	151,7	151,7
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,4%	0,3%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	241,8	240,7	240,5	240,5	240,7	240,5	240,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,5%	0,6%	0,6%	0,4%	0,6%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,2%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,914	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,843	---	---	---	---	---	---
λ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
λ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	888,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	1045,7	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,4	1,7	0,3	0,3	2,1	2,0	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,1%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	1,1%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,664	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,398	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,240	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,663	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,663	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	1,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-0,4	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 137 ( 2UP-100 ) I/Ib:340cm/340cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,70 Lambda( 0,84; 0,78 ) B(0,833;0,738)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,089;+0,000) / (+0,529;+0,000) < +0,971

F. por integridad V/H(+0,089;-0,000) / (+0,537;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,003;-0,000) / (+0,079;+0,000) < +1,133

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-79,9	0,6	-2,0	(10,9)	0,7	(-1,8)	1,0	-3,8	43,1%
2	Mx	5(1)	0	-75,4	0,7	-2,1	(11,3)	0,8	(-1,9)	1,0	-4,0	43,2%
3	My	5(1)	340	-74,6	0,7	11,3	(11,3)	-1,9	(-1,9)	0,5	-4,0	46,5%
4	Mz	13(1)	340	-71,7	0,7	10,8	(10,8)	-1,9	(-1,9)	0,6	-3,8	44,3%
5	V	5(1)	0	-75,4	0,7	-2,1	(11,3)	0,8	(-1,9)	1,0	-4,0	43,2%
6	Sm	5(1)	340	-74,6	0,7	11,3	(11,3)	-1,9	(-1,9)	0,5	-4,0	46,5%

APROVECHAMIENTO 0,46 ( 46,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	---	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	11,3%	---	10,7%	10,5%	10,1%	10,7%	10,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	---	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	0,7%	0,3%	0,4%	0,7%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	---	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9

Pág. 420 de 457

Cad. Verif. SERR-8Y8EUG

Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO No. 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado No: 3358 -

Escuela de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	1,6%	---	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%
$M_{c,Rd,y}$	24,4	---	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	8,3%	---	8,7%	46,5%	44,3%	8,7%	46,5%
$M_{c,Rd,z}$	24,8	---	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,8%	---	3,1%	7,5%	7,8%	3,1%	7,5%
$T_{Rd}$	104,4	---	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
$M_x / T_{Rd}$	0,6%	---	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,8%	---	1,9%	28,9%	26,8%	1,9%	28,9%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	151,7	---	151,5	151,5	151,5	151,5	151,5
$T + V_y$	0,7%	---	0,7%	0,3%	0,4%	0,7%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	240,5	---	240,2	240,2	240,3	240,2	240,2
$T + V_z$	1,6%	---	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	492,4	---	492,4	492,4	492,4	492,4	492,4
$F_x / N_{b,Rd}$	16,2%	---	15,3%	15,1%	14,6%	15,3%	15,1%
$\lambda_{red,y}$	0,780	---	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780
$\lambda_{red,z}$	0,845	---	0,845	0,845	0,845	0,845	0,845
$\chi_y$	0,737	---	0,737	0,737	0,737	0,737	0,737
$\chi_z$	0,696	---	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696
$N_{cr,y}$	1221,8	---	1221,8	1221,8	1221,8	1221,8	1221,8
$N_{cr,z}$	1040,0	---	1040,0	1040,0	1040,0	1040,0	1040,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,4	---	1,5	3,7	3,9	1,5	3,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,2%	---	34,8%	34,6%	33,5%	34,8%	34,6%
EAE 35.3 (2)	43,1%	---	43,2%	43,0%	41,3%	43,2%	43,0%
$k_{yy}$	0,575	---	0,571	0,571	0,569	0,571	0,571
$k_{zz}$	0,496	---	0,478	0,478	0,493	0,478	0,478
$k_{yz}$	0,297	---	0,287	0,287	0,296	0,287	0,287
$k_{zy}$	0,345	---	0,343	0,343	0,341	0,343	0,343
$cm_y$	0,525	---	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525
$cm_z$	0,449	---	0,435	0,435	0,451	0,435	0,435
$cm_{LT}$	0,449	---	0,435	0,435	0,451	0,435	0,435
$N_{Ed}$	79,9	---	75,4	74,6	71,7	75,4	74,6
$M_{Ed,y}$	-2,0	---	-2,1	11,3	10,8	-2,1	11,3
$M_{Ed,z}$	0,7	---	0,8	-1,9	-1,9	0,8	-1,9

DIAG. 138 ( 2UP-100 ) I/Ib:473cm/473cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,50 Lambda( 1,16; 0,94) B(0,822;0,638)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,044;-0,479) / (+0,118;-0,928) < +1,351$


F. por integridad  $V/H(+0,048;-0,474) / (+0,124;-0,922) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,046;+0,000) / (+0,058;+0,000) < +1,577$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-16,6	0,6	-0,1	(1,4)	0,8	(0,8)	0,8	-0,3	6,7%
1	Tr	9(1)	473	104,4	-0,3	-5,6	(-5,6)	5,9	(5,9)	-1,9	1,3	23,8%
2	Mx	10(1)	0	88,5	-0,7	1,1	(-8,3)	-1,5	(5,7)	-1,2	2,0	12,5%
3	My	10(1)	473	88,9	-0,7	-8,3	(-8,3)	5,7	(5,7)	-1,8	2,0	33,9%




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
4	Mz	1(1)	473	102,8	-0,2	-5,4	(-5,4)	6,0	(6,0)	-2,1	1,2	24,0%
5	V	10(1)	473	88,9	-0,7	-8,3	(-8,3)	5,7	(5,7)	-1,8	2,0	33,9%
6	Sm	10(1)	473	88,9	-0,7	-8,3	(-8,3)	5,7	(5,7)	-1,8	2,0	33,9%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 33,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	0	1	1	1	1
Alma clase	1	1	0	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,3%	14,8%	12,5%	12,6%	14,5%	12,6%	12,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	1,2%	0,8%	1,2%	1,3%	1,2%	1,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,5%	0,8%	0,8%	0,5%	0,8%	0,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	22,9%	4,3%	33,9%	22,2%	33,9%	33,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,3%	23,8%	5,9%	22,9%	24,0%	22,9%	22,9%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	0,2%	0,6%	0,6%	0,2%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	16,8%	1,3%	24,4%	16,5%	24,4%	24,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	151,7	152,2	151,6	151,6	152,3	151,6	151,6
T + V <sub>y</sub>	0,5%	1,2%	0,8%	1,2%	1,4%	1,2%	1,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	240,5	241,3	240,4	240,4	241,5	240,4	240,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,5%	0,8%	0,8%	0,5%	0,8%	0,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	707,1	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,3%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,936	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	1,158	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	847,2	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	553,4	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,7	11,8	2,9	11,4	11,9	11,4	11,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,8%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	6,7%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,593	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,408	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,245	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,356	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,583	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	16,6	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,8	---	---	---	---	---	---

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 139 ( 2UP-100 ) I/Ib:473cm/473cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,63 Lambda( 0,84; 0,94) B(0,599;0,641)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,373;-0,011) / (+0,120;-0,077) < +1,351$

F. por integridad  $V/H(+0,374;-0,010) / (+0,117;-0,080) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,017;-0,002) / (+0,000;-0,035) < +1,577$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	9(1)	0	-101,8	0,8	0,8	(-1,0)	1,3	(-3,9)	1,4	0,4	30,2%
1	Tr	3(1)	473	3,8	0,2	-0,4	(-0,4)	0,6	(0,6)	-0,6	0,0	2,3%
2	Mx	7(1)	0	-91,0	1,2	1,3	(1,3)	1,4	(-3,5)	1,6	0,5	26,8%
3	My	10(1)	0	-92,4	1,1	1,5	(1,5)	1,2	(-3,7)	1,4	0,5	28,3%
4	Mz	9(1)	473	-101,3	0,8	-1,0	(-1,0)	-3,9	(-3,9)	0,8	0,4	30,1%
5	V	7(1)	0	-91,0	1,2	1,3	(1,3)	1,4	(-3,5)	1,6	0,5	26,8%
6	Sm	9(1)	0	-101,8	0,8	0,8	(-1,0)	1,3	(-3,9)	1,4	0,4	30,2%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 30,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	14,4%	0,5%	12,9%	13,1%	14,3%	12,9%	14,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	0,4%	1,0%	0,9%	0,5%	1,0%	0,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,3%	1,8%	5,4%	6,2%	4,2%	5,4%	3,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1%	2,3%	5,7%	4,9%	15,8%	5,7%	5,1%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	0,2%	1,1%	1,0%	0,8%	1,1%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,9%	0,3%	1,5%	1,5%	4,8%	1,5%	0,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	151,4	152,3	150,9	151,0	151,4	150,9	151,4
T + V <sub>y</sub>	0,9%	0,4%	1,0%	0,9%	0,5%	1,0%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	240,1	241,5	239,2	239,4	240,1	239,2	240,1
T + V <sub>z</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	449,0	---	449,0	449,0	449,0	449,0	449,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	22,7%	---	20,3%	20,6%	22,6%	20,3%	22,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,941	---	0,941	0,941	0,941	0,941	0,941
λ <sub>red,z</sub>	0,845	---	0,845	0,845	0,845	0,845	0,845
χ <sub>y</sub>	0,635	---	0,635	0,635	0,635	0,635	0,635
χ <sub>z</sub>	0,696	---	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696
N <sub>cr,y</sub>	838,8	---	838,8	838,8	838,8	838,8	838,8
N <sub>cr,z</sub>	1040,0	---	1040,0	1040,0	1040,0	1040,0	1040,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>cr</sub>	2,5	1,1	2,8	2,5	7,8	2,8	2,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	30,2%	---	26,8%	28,3%	30,1%	26,8%	30,2%
EAE 35.3 (2)	29,6%	---	26,8%	28,1%	29,5%	26,8%	29,6%
k <sub>yy</sub>	0,461	---	0,455	0,456	0,461	0,455	0,461
k <sub>zz</sub>	0,532	---	0,490	0,524	0,532	0,490	0,532
k <sub>yz</sub>	0,319	---	0,294	0,314	0,319	0,294	0,319
k <sub>zy</sub>	0,277	---	0,273	0,273	0,277	0,273	0,277
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>lz</sub>	0,470	---	0,437	0,467	0,470	0,437	0,470
cm <sub>lyT</sub>	0,470	---	0,437	0,467	0,470	0,437	0,470
N <sub>Ed</sub>	101,8	---	91,0	92,4	101,3	91,0	101,8
M <sub>Ed,y</sub>	0,8	---	1,3	1,5	-1,0	1,3	0,8
M <sub>Ed,z</sub>	1,3	---	1,4	1,2	-3,9	1,4	1,3

## DIAG. 140 ( 2UP-100 ) I/Ib:473cm/473cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,85; 0,94 ) B(0,601;0,639)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,203) / (+0,000;-0,809) < +1,351

F. por integridad V/H(+0,002;-0,201) / (+0,000;-0,819) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,024;+0,000) / (+0,000;-0,100) < +1,577

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-15,2	-0,8	0,6	(-2,9)	0,5	(0,5)	0,5	0,7	9,6%
1	Tr	9(1)	473	92,3	-0,9	-4,6	(-4,6)	2,7	(2,7)	-1,0	1,2	19,0%
2	Mx	7(1)	0	84,5	-1,5	1,0	(-8,3)	-0,3	(2,8)	-0,1	2,0	11,9%
3	My	7(1)	473	85,3	-1,5	-8,3	(-8,3)	2,8	(2,8)	-1,2	2,0	33,9%
4	Mz	1(1)	473	91,0	-0,9	-5,0	(-5,0)	2,8	(2,8)	-1,2	1,3	20,5%
5	V	7(1)	473	85,3	-1,5	-8,3	(-8,3)	2,8	(2,8)	-1,2	2,0	33,9%
6	Sm	7(1)	473	85,3	-1,5	-8,3	(-8,3)	2,8	(2,8)	-1,2	2,0	33,9%

APROVECHAMIENTO 0,34 ( 33,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	0	1	1	1	
Alma clase	1	1	0	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,2%	13,0%	11,9%	12,1%	12,9%	12,1%	12,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	0,6%	0,1%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	0,5%	0,8%	0,8%	0,5%	0,8%	0,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,4%	19,0%	4,2%	33,9%	20,5%	33,9%	33,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,9%	10,8%	1,2%	11,4%	11,4%	11,4%	11,4%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	0,8%	1,4%	1,4%	0,9%	1,4%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
N <sub>c,Rd</sub>	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1	707,1
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	13,1%	0,6%	12,8%	12,8%	13,0%	12,8%	12,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6	152,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	0,4%	0,6%	0,6%	0,1%	0,6%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9	241,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	7,3%	2,7%	8,1%	8,1%	3,5%	8,1%	4,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,5%	2,2%	3,1%	3,1%	5,7%	3,1%	5,0%
T <sub>Rd</sub>	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	0,2%	0,7%	0,7%	0,6%	0,7%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,4%	0,4%	1,7%	1,7%	1,1%	1,7%	1,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	151,7	152,3	151,5	151,5	151,7	151,5	151,6
T + V <sub>y</sub>	0,5%	0,4%	0,6%	0,6%	0,1%	0,6%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	240,5	241,5	240,3	240,3	240,5	240,3	240,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	450,1	---	450,1	450,1	450,1	450,1	450,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	20,5%	---	20,1%	20,1%	20,4%	20,1%	20,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,938	---	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938
λ <sub>red,z</sub>	0,841	---	0,841	0,841	0,841	0,841	0,841
χ <sub>y</sub>	0,637	---	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637
χ <sub>z</sub>	0,699	---	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699
N <sub>cr,y</sub>	843,3	---	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3
N <sub>cr,z</sub>	1050,2	---	1050,2	1050,2	1050,2	1050,2	1050,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,2	1,1	1,5	1,5	2,8	1,5	2,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,3%	---	24,4%	24,4%	25,2%	24,4%	28,1%
EAE 35.3 (2)	28,7%	---	28,0%	28,0%	28,6%	28,0%	30,3%
k <sub>yy</sub>	0,904	---	0,808	0,808	0,903	0,808	0,875
k <sub>zz</sub>	0,474	---	0,447	0,447	0,474	0,447	1,116
k <sub>yz</sub>	0,285	---	0,268	0,268	0,285	0,268	0,679
k <sub>zy</sub>	0,542	---	0,485	0,485	0,542	0,485	0,526
cm <sub>y</sub>	0,794	---	0,712	0,712	0,794	0,712	0,771
cm <sub>z</sub>	0,424	---	0,400	0,400	0,424	0,400	1,000
cm <sub>LT</sub>	0,424	---	0,400	0,400	0,424	0,400	1,000
N <sub>Ed</sub>	92,3	---	90,6	90,6	91,9	90,6	91,9
M <sub>Ed,y</sub>	1,8	---	2,0	2,0	0,9	2,0	1,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,6	---	0,8	0,8	-1,4	0,8	-1,2

## DIAG. 163 ( SHSC-90x5 ) I/lb:186cm/186cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,52; 0,53 ) β(0,810;0,826)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,012) / (+0,030;-0,000) < +0,531

F. por integridad V/H(+0,000;-0,012) / (+0,030;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,005) / (+0,009;+0,000) < +0,620

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	185	167,1	-0,4	0,4	(0,6)	-0,2	(0,7)	0,4	0,1	39,0%
2	Mx	5(1)	0	112,1	-0,5	0,7	(0,7)	0,4	(0,4)	0,4	0,4	26,2%
3	My	5(1)	0	112,1	-0,5	0,7	(0,7)	0,4	(0,4)	0,4	0,4	26,2%
4	Mz	3(1)	0	163,3	-0,2	0,3	(0,6)	0,7	(0,7)	0,6	-0,1	38,1%
5	V	5(1)	0	112,1	-0,5	0,7	(0,7)	0,4	(0,4)	0,4	0,4	26,2%
6	Sm	6(1)	185	167,1	-0,4	0,4	(0,6)	-0,2	(0,7)	0,4	0,1	39,0%

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 39,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	39,0%	26,2%	26,2%	38,1%	26,2%	39,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,9%	5,4%	5,4%	2,3%	5,4%	2,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,5%	3,2%	3,2%	5,2%	3,2%	1,5%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	3,3%	4,2%	4,2%	1,5%	4,2%	3,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,2%	0,8%	0,8%	0,5%	0,8%	0,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	119,5	118,5	118,5	121,8	118,5	119,5
T + V <sub>y</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	119,5	118,5	118,5	121,8	118,5	119,5
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,4	0,9	0,9	1,4	0,9	0,4

## DIAG. 166 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:194cm/194cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,86 Lambda( 0,47; 0,47) B(0,700;0,704)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,015;-0,004) / (+0,013;-0,003) < +0,554

F. por integridad V/H(+0,015;-0,004) / (+0,014;-0,003) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;-0,002) / (+0,004;-0,000) < +0,647

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	194	151,8	-0,6	-0,7	(1,0)	-1,3	(-1,3)	1,1	0,9	35,4%
2	Mx	4(1)	0	151,3	-0,6	1,0	(1,0)	1,1	(-1,3)	1,3	0,9	35,3%
3	My	4(1)	0	151,3	-0,6	1,0	(1,0)	1,1	(-1,3)	1,3	0,9	35,3%
4	Mz	6(1)	194	151,8	-0,6	-0,7	(1,0)	-1,3	(-1,3)	1,1	0,9	35,4%
5	V	4(1)	0	151,3	-0,6	1,0	(1,0)	1,1	(-1,3)	1,3	0,9	35,3%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	6(1)	194	151,8	-0,6	-0,7	(1,0)	-1,3	(-1,3)	1,1	0,9	35,4%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 35,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	35,4%	35,3%	35,3%	35,4%	35,3%	35,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,9%	1,1%	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,5%	7,6%	7,6%	5,5%	7,6%	5,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	9,6%	8,1%	8,1%	9,6%	8,1%	9,6%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	5,1%	5,2%	5,2%	5,1%	5,2%	5,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,0%	2,1%	2,1%	2,0%	2,1%	2,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	117,3	117,2	117,2	117,3	117,2	117,3
T + V <sub>y</sub>	---	0,9%	1,2%	1,2%	0,9%	1,2%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	117,3	117,2	117,2	117,3	117,2	117,3
T + V <sub>z</sub>	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	2,6	2,2	2,2	2,6	2,2	2,6

## DIAG. 169 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:205cm/205cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,49; 0,49) B(0,696;0,700)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,011;-0,001) / (+0,015;-0,003) < +0,586

F. por integridad V/H(+0,012;-0,001) / (+0,016;-0,003) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,006;-0,001) / (+0,006;+0,000) < +0,683

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	205	97,5	-0,3	-0,6	(0,9)	-0,7	(-0,7)	0,5	0,8	22,8%
2	Mx	4(1)	0	97,0	-0,3	0,9	(0,9)	0,6	(-0,7)	0,7	0,8	22,6%
3	My	6(1)	0	97,3	-0,3	0,9	(0,9)	0,6	(-0,7)	0,7	0,8	22,7%
4	Mz	6(1)	205	97,5	-0,3	-0,6	(0,9)	-0,7	(-0,7)	0,5	0,8	22,8%
5	V	4(1)	0	97,0	-0,3	0,9	(0,9)	0,6	(-0,7)	0,7	0,8	22,6%
6	Sm	6(1)	205	97,5	-0,3	-0,6	(0,9)	-0,7	(-0,7)	0,5	0,8	22,8%

APROVECHAMIENTO 0,23 ( 22,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	22,8%	22,6%	22,7%	22,8%	22,6%	22,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,4%	0,6%	0,6%	0,4%	0,6%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,7%	7,0%	7,0%	4,7%	7,0%	4,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,3%	4,1%	4,1%	5,3%	4,1%	5,3%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,0%	1,3%	1,3%	1,0%	1,3%	1,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	119,9	119,8	119,9	119,9	119,8	119,9
T + V <sub>y</sub>	---	0,4%	0,6%	0,6%	0,4%	0,6%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	119,9	119,8	119,9	119,9	119,8	119,9
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	1,4	1,1	1,1	1,4	1,1	1,4

## DIAG. 171 ( SHSC-90x5 ) I/lb:225cm/225cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,54; 0,55 ) B(0,703;0,716)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,016;-0,000) / (+0,000;-0,067) < +0,643

F. por integridad V/H(+0,016;-0,000) / (+0,000;-0,069) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,019) < +0,750

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-64,9	0,1	-0,6	(-0,9)	0,5	(0,5)	0,2	0,1	25,7%
2	Mx	4(1)	0	-64,5	0,1	-0,6	(-0,9)	0,5	(0,5)	0,2	0,1	25,8%
3	My	4(1)	225	-64,2	0,1	-0,9	(-0,9)	-0,2	(0,5)	0,4	0,1	25,8%
4	Mz	6(1)	0	-64,9	0,1	-0,6	(-0,9)	0,5	(0,5)	0,2	0,1	25,7%
5	V	4(1)	225	-64,2	0,1	-0,9	(-0,9)	-0,2	(0,5)	0,4	0,1	25,8%
6	Sm	4(1)	0	-64,5	0,1	-0,6	(-0,9)	0,5	(0,5)	0,2	0,1	25,8%

APROVECHAMIENTO 0,26 ( 25,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
 Visado Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	15,1%	---	15,1%	15,0%	15,1%	15,0%	15,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,7%	---	4,7%	6,8%	4,7%	6,8%	4,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,5%	---	3,5%	1,4%	3,5%	1,4%	3,5%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,9%	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,9%	---	0,9%	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	122,5	---	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	122,5	---	122,5	122,5	122,5	122,5	122,5
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	347,8	---	347,8	347,8	347,8	347,8	347,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	18,7%	---	18,6%	18,5%	18,7%	18,5%	18,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,555	---	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
λ <sub>red,z</sub>	0,545	---	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545
χ <sub>y</sub>	0,812	---	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
χ <sub>z</sub>	0,818	---	0,818	0,818	0,818	0,818	0,818
N <sub>cr,y</sub>	1461,4	---	1461,4	1461,4	1461,4	1461,4	1461,4
N <sub>cr,z</sub>	1516,1	---	1516,1	1516,1	1516,1	1516,1	1516,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,9	---	0,9	0,4	0,9	0,4	0,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	23,8%	---	23,8%	23,7%	23,8%	23,7%	23,8%
EAE 35.3 (2)	25,7%	---	25,8%	25,8%	25,7%	25,8%	25,8%
k <sub>yy</sub>	0,956	---	0,934	0,933	0,956	0,933	0,934
k <sub>zz</sub>	0,464	---	0,465	0,465	0,464	0,465	0,465
k <sub>yz</sub>	0,279	---	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279
k <sub>zy</sub>	0,573	---	0,560	0,560	0,573	0,560	0,560
cm <sub>ly</sub>	0,897	---	0,876	0,876	0,897	0,876	0,876
cm <sub>lz</sub>	0,436	---	0,437	0,437	0,436	0,437	0,437
cm <sub>LT</sub>	0,436	---	0,437	0,437	0,436	0,437	0,437
N <sub>Ed</sub>	64,9	---	64,5	64,2	64,9	64,2	64,5
M <sub>Ed,y</sub>	-0,6	---	-0,6	-0,9	-0,6	-0,9	-0,6
M <sub>Ed,z</sub>	0,5	---	0,5	-0,2	0,5	-0,2	0,5

DIAG. 173 ( SHSC-80x3 ) I/lb:226cm/226cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,88 Lambda( 0,43; 0,44 ) B(0,504;0,517)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,008;+0,000) / (+0,046;+0,000) < +0,646

F. por integridad V/H(+0,009;+0,000) / (+0,048;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,019;+0,000) < +0,753

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	226	19,5	-0,0	-0,2	(0,6)	-0,0	(-0,1)	-0,1	0,4	8,3%
2	Mx	6(1)	0	19,4	-0,0	0,6	(0,6)	-0,0	(-0,1)	0,1	0,4	9,5%
3	My	4(1)	0	19,1	-0,0	0,7	(0,7)	-0,0	(-0,1)	0,1	0,4	9,9%
4	Mz	4(1)	132	19,2	-0,0	0,2	(0,7)	-0,1	(-0,1)	0,0	0,4	8,1%
5	V	4(1)	0	19,1	-0,0	0,7	(0,7)	-0,0	(-0,1)	0,1	0,4	9,9%
6	Sm	4(1)	0	19,1	-0,0	0,7	(0,7)	-0,0	(-0,1)	0,1	0,4	9,9%

APROVECHAMIENTO 0,10 ( 9,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	1	1
Alma clase	---	0	1	1	0	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>C,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	8,3%	8,2%	8,1%	8,1%	8,1%	8,1%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	2,6%	9,5%	9,9%	2,4%	9,9%	9,9%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,6%	0,1%	0,1%	0,9%	0,1%	0,1%
T <sub>Rd</sub>	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,2%	1,9%	2,1%	0,2%	2,1%	2,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	67,9	67,9	68,0	68,0	68,0	68,0
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	67,9	67,9	68,0	68,0	68,0	68,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0

## DIAG. 175 ( SHSC-80x3 ) I/lb:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,47; 0,49 ) B(0,504;0,517)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,009;-0,000) / (+0,027;-0,023) < +0,711

F. por integridad V/H(+0,010;-0,000) / (+0,028;-0,022) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,013;+0,000) < +0,830

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-11,8	-0,2	-0,3	(0,4)	0,0	(0,1)	-0,0	-0,3	7,6%
2	Mx	5(1)	0	-11,2	-0,2	-0,4	(0,5)	0,0	(0,1)	-0,0	-0,4	7,7%
3	My	4(1)	248	-8,6	-0,2	0,5	(0,5)	0,0	(0,1)	0,1	-0,3	7,2%
4	Mz	6(1)	96	-9,1	-0,2	0,0	(0,5)	0,1	(0,1)	-0,0	-0,3	7,1%
5	V	5(1)	248	-11,0	-0,2	0,5	(0,5)	-0,0	(0,1)	0,1	-0,4	7,6%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.


CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	5(1)	24	-11,1	-0,2	-0,3	(0,5)	0,0	(0,1)	-0,0	-0,4	7,9%

APROVECHAMIENTO 0,08 ( 7,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	5,0%	---	4,7%	3,6%	3,9%	4,6%	4,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1%	---	6,1%	7,2%	0,1%	6,8%	4,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,5%	0,1%	0,9%	0,4%	0,6%
T <sub>Rd</sub>	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	3,1%	---	3,2%	3,1%	3,0%	3,2%	3,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	---	1,0%	1,3%	0,0%	1,1%	0,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	66,0	---	65,9	66,0	66,1	65,9	65,9
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	66,0	---	65,9	66,0	66,1	65,9	65,9
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	5,0%	---	4,7%	3,6%	3,9%	4,6%	4,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,486	---	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486
λ <sub>red,z</sub>	0,474	---	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1047,5	---	1047,5	1047,5	1047,5	1047,5	1047,5
N <sub>cr,z</sub>	1101,9	---	1101,9	1101,9	1101,9	1101,9	1101,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	---	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	6,8%	---	6,7%	6,0%	6,4%	6,6%	7,1%
EAE 35.3 (2)	7,6%	---	7,7%	6,9%	7,1%	7,6%	7,9%
k <sub>yy</sub>	0,406	---	0,405	0,404	0,404	0,405	0,405
k <sub>zz</sub>	0,405	---	0,405	0,657	0,985	0,405	1,001
k <sub>yz</sub>	0,243	---	0,243	0,394	0,591	0,243	0,601
k <sub>zy</sub>	0,243	---	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243
cm <sub>ty</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>tz</sub>	0,400	---	0,400	0,650	0,974	0,400	0,988
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,650	0,974	0,400	0,988
N <sub>Ed</sub>	11,8	---	11,2	8,6	9,1	11,0	11,1
M <sub>Ed,y</sub>	-0,3	---	-0,4	0,5	0,0	0,5	-0,3
M <sub>Ed,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,1	-0,0	0,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 177 ( SHSC-80x3 ) I/lb:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,47; 0,49 ) B(0,503;0,515)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,012;-0,001) / (+0,112;+0,000) < +0,711

F. por integridad V/H(+0,013;-0,000) / (+0,115;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,008;+0,000) / (+0,035;+0,000) < +0,830

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-18,2	0,1	0,0	(0,6)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,2	13,1%
1	Tr	10(1)	249	5,4	0,1	0,5	(0,5)	0,0	(-0,0)	-0,0	-0,2	7,9%
2	Mx	5(1)	0	-4,2	0,1	0,1	(0,9)	-0,0	(-0,1)	0,0	-0,3	10,2%
3	My	5(1)	249	-4,0	0,1	0,9	(0,9)	0,0	(-0,1)	-0,1	-0,3	13,0%
4	Mz	3(1)	24	-18,2	0,1	0,1	(0,6)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,2	13,6%
5	V	5(1)	249	-4,0	0,1	0,9	(0,9)	0,0	(-0,1)	-0,1	-0,3	13,0%
6	Sm	4(1)	24	-14,0	0,1	0,1	(0,9)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,3	14,8%

APROVECHAMIENTO 0,15 ( 14,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	7,7%	2,3%	1,8%	1,7%	7,7%	1,7%	6,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	0,2%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	7,9%	1,1%	13,0%	0,8%	13,0%	1,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,4%	0,0%	0,5%	0,3%	1,4%	0,3%	1,3%
T <sub>Rd</sub>	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,4%	1,6%	2,3%	2,3%	1,4%	2,3%	2,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	1,5%	0,1%	3,4%	0,1%	3,4%	0,2%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	67,1	67,0	66,5	66,5	67,1	66,5	66,6
T + V <sub>y</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	67,1	67,0	66,5	66,5	67,1	66,5	66,6
T + V <sub>z</sub>	0,3%	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	7,7%	---	1,8%	1,7%	7,7%	1,7%	6,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,485	---	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485
λ <sub>red,z</sub>	0,474	---	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1052,0	---	1052,0	1052,0	1052,0	1052,0	1052,0
N <sub>cr,z</sub>	1100,3	---	1100,3	1100,3	1100,3	1100,3	1100,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>cr</sub>	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	11,4%	---	7,1%	7,0%	12,2%	7,0%	12,1%
EAE 35.3 (2)	13,1%	---	10,2%	10,2%	13,6%	10,2%	14,8%
k <sub>yy</sub>	0,616	---	0,637	0,637	0,616	0,637	0,631
k <sub>zz</sub>	0,432	---	0,402	0,402	1,020	0,402	1,014
k <sub>yz</sub>	0,259	---	0,241	0,241	0,612	0,241	0,609
k <sub>zy</sub>	0,370	---	0,382	0,382	0,370	0,382	0,378
cm <sub>y</sub>	0,603	---	0,634	0,634	0,603	0,634	0,620
cm <sub>z</sub>	0,424	---	0,400	0,400	0,999	0,400	0,998
cm <sub>L,T</sub>	0,424	---	0,400	0,400	0,999	0,400	0,998
N <sub>Ed</sub>	18,2	---	4,2	4,0	18,2	4,0	14,0
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	0,1	0,9	0,1	0,9	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	-0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1

**DIAG. 179 ( SHSC-80x3 ) l/lb:274cm/274cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,82$  Lambda( 0,52; 0,53)  $\beta(0,503;0,514)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,012;-0,001) / (+0,065;-0,001) < +0,783$

F. por integridad  $V/H(+0,012;-0,001) / (+0,066;-0,001) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,009;-0,000) < +0,913$


## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-4,8	-0,2	-0,2	(0,5)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,3	5,5%
1	Tr	3(1)	274	25,2	-0,1	0,2	(0,2)	0,1	(-0,1)	-0,0	-0,1	10,7%
2	Mx	5(1)	0	7,7	-0,2	-0,3	(0,6)	-0,0	(0,1)	-0,1	-0,3	4,0%
3	My	5(1)	274	7,9	-0,2	0,6	(0,6)	0,0	(0,1)	0,1	-0,3	9,4%
4	Mz	3(1)	0	25,0	-0,1	-0,1	(0,2)	-0,1	(-0,1)	-0,2	-0,1	10,6%
5	V	5(1)	0	7,7	-0,2	-0,3	(0,6)	-0,0	(0,1)	-0,1	-0,3	4,0%
6	Sm	3(1)	274	25,2	-0,1	0,2	(0,2)	0,1	(-0,1)	-0,0	-0,1	10,7%

APROVECHAMIENTO 0,11 ( 10,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	0	1	
Alma clase	1	0	1	1	0	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{Rd}$	2,1%	10,7%	3,3%	3,3%	10,6%	3,3%	10,7%
$V_{c,Rd,y}$	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,4%	0,2%	0,5%	0,5%	0,2%	0,5%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,7%	2,6%	4,0%	9,4%	1,7%	4,0%	2,6%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,6%	1,9%	0,4%	0,4%	2,0%	0,4%	1,9%
$T_{Rd}$	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	3,0%	2,1%	4,0%	4,0%	2,1%	4,0%	2,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,4%	0,4%	0,5%	2,0%	0,2%	0,5%	0,4%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	66,1	66,7	65,4	65,4	66,7	65,4	66,7
T + V <sub>y</sub>	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	66,1	66,7	65,4	65,4	66,7	65,4	66,7
T + V <sub>z</sub>	0,4%	0,2%	0,5%	0,5%	0,2%	0,5%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,1%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,533	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,521	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	872,9	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	912,0	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	0,3	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	4,3%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	5,5%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,414	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,403	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,242	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,249	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,y</sub>	0,412	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,z</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,LT</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	4,8	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-0,2	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,0	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 182 ( SHSC-70x3 ) I/lb:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,60; 0,61 ) B(0,502;0,509)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,011;-0,004) / (+0,048;-0,058) < +0,783

F. por integridad V/H(+0,012;-0,004) / (+0,050;-0,058) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,002;-0,000) / (+0,027;-0,001) < +0,913

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-37,1	0,0	-0,3	(0,4)	0,0	(0,0)	0,1	-0,3	27,6%
2	Mx	5(1)	0	-19,2	0,1	-0,9	(0,9)	-0,0	(0,1)	0,0	-0,6	17,0%
3	My	7(1)	273	-18,5	0,1	0,9	(0,9)	0,1	(0,1)	-0,1	-0,6	17,5%
4	Mz	5(1)	273	-19,0	0,1	0,9	(0,9)	0,1	(0,1)	-0,1	-0,6	17,4%
5	V	5(1)	273	-19,0	0,1	0,9	(0,9)	0,1	(0,1)	-0,1	-0,6	17,4%
6	Sm	4(1)	0	-34,7	0,1	-0,7	(0,8)	-0,0	(0,1)	0,0	-0,5	28,9%

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 28,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>L,Rd</sub>	18,2%	---	9,4%	9,1%	9,3%	9,3%	17,0%

pag. 435 de 954  
 No. 3358 - Cod. Verif. SERR-8Y8EUG  
 al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
 al Visado 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado  
 Colegio de Ingenieros de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	---	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	0,9%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,1%	---	17,0%	17,5%	17,4%	17,4%	13,8%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,6%	---	0,6%	1,2%	1,2%	1,2%	0,1%
$T_{Rd}$	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	0,3%	---	1,8%	1,6%	1,8%	1,8%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,8%	---	5,1%	5,4%	5,4%	5,4%	3,3%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	58,8	---	58,0	58,1	58,0	58,0	58,3
$T + V_y$	0,1%	---	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	58,8	---	58,0	58,1	58,0	58,0	58,3
$T + V_z$	0,5%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	0,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	159,9	---	204,5	204,5	204,5	204,5	159,9
$F_x / N_{b,Rd}$	23,2%	---	9,4%	9,1%	9,3%	9,3%	21,7%
$\lambda_{red,y}$	0,606	---	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606
$\lambda_{red,z}$	0,597	---	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597
$\chi_y$	0,782	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,782
$\chi_z$	0,787	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,787
$N_{cr,y}$	585,5	---	585,5	585,5	585,5	585,5	585,5
$N_{cr,z}$	601,8	---	601,8	601,8	601,8	601,8	601,8
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,1	---	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,2%	---	14,3%	13,9%	14,2%	14,2%	26,4%
EAE 35.3 (2)	27,6%	---	17,0%	16,6%	16,9%	16,9%	28,9%
$k_{yy}$	0,437	---	0,415	0,415	0,415	0,415	0,437
$k_{zz}$	0,982	---	0,416	0,414	0,416	0,416	0,616
$k_{yz}$	0,589	---	0,250	0,249	0,250	0,250	0,375
$k_{zy}$	0,262	---	0,249	0,249	0,249	0,249	0,262
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,899	---	0,401	0,400	0,401	0,401	0,568
$cm_{LT}$	0,899	---	0,401	0,400	0,401	0,401	0,568
$N_{Ed}$	37,1	---	19,2	18,5	19,0	19,0	34,1
$M_{Ed,y}$	-0,3	---	-0,9	0,9	0,9	0,9	-0,3
$M_{Ed,z}$	0,0	---	-0,0	0,1	0,1	0,1	-0,0

DIAG. 183 ( SHSC-140x6 ) I/Ib:435cm/435cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,80 Lambda( 0,49; 0,57 ) B(0,514;0,600)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,114;-0,000) / (+0,025;-0,104) < +1,243$

F. por integridad  $V/H(+0,119;-0,000) / (+0,021;-0,108) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,051;-0,000) / (+0,000;-0,045) < +1,450$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-57,6	0,1	-2,2	(-2,2)	3,6	(3,6)	1,5	-0,4	12,0%
1	Tr	3(1)	434	173,2	-0,1	-1,1	(-1,8)	4,4	(4,4)	-1,6	-0,6	21,2%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
2	Mx	9(1)	0	-55,9	0,1	-2,2	(-2,2)	3,7	(3,7)	1,5	-0,4	11,9%
3	My	13(1)	0	3,2	0,1	-2,8	(-2,8)	3,0	(3,0)	1,0	-0,4	7,4%
4	Mz	3(1)	434	173,2	-0,1	-1,1	(-1,8)	4,4	(4,4)	-1,6	-0,6	21,2%
5	V	9(1)	434	-55,4	0,1	1,0	(-2,2)	-2,4	(3,7)	1,4	-1,1	11,9%
6	Sm	3(1)	434	173,2	-0,1	-1,1	(-1,8)	4,4	(4,4)	-1,6	-0,6	21,2%

APROVECHAMIENTO 0,21 ( 21,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	0	1	0
Alma clase	1	0	1	1	0	1	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	818,0	818,0	818,0	818,0	818,0	818,0	818,0
N <sub>c,Rd</sub>	818,0	818,0	818,0	818,0	818,0	818,0	818,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	7,0%	21,2%	6,8%	0,4%	21,2%	6,8%	21,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	236,1	236,1	236,1	236,1	236,1	236,1	236,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	0,7%	0,6%	0,4%	0,7%	0,6%	0,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	236,1	236,1	236,1	236,1	236,1	236,1	236,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%	0,5%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,3%	2,7%	5,3%	7,0%	2,7%	2,4%	2,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,9%	10,8%	9,2%	7,4%	10,8%	6,0%	10,8%
T <sub>Rd</sub>	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,5%	2,2%	2,6%	2,5%	2,2%	1,1%	2,2%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	235,4	235,1	235,1	235,4	235,1	235,1	235,1
T + V <sub>y</sub>	0,6%	0,7%	0,6%	0,4%	0,7%	0,6%	0,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	235,4	235,1	235,1	235,4	235,1	235,1	235,1
T + V <sub>z</sub>	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%	0,5%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	818,0	---	818,0	---	---	818,0	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	7,0%	---	6,8%	---	---	6,8%	---
λ <sub>red,y</sub>	0,567	---	0,567	---	---	0,567	---
λ <sub>red,z</sub>	0,486	---	0,486	---	---	0,486	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	---	1,000	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	---	1,000	---
N <sub>cr,y</sub>	2669,5	---	2669,5	---	---	2669,5	---
N <sub>cr,z</sub>	3641,1	---	3641,1	---	---	3641,1	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	7,3	8,8	7,5	6,0	8,8	4,9	8,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	12,0%	---	11,9%	---	---	11,9%	---
EAE 35.3 (2)	11,5%	---	11,4%	---	---	11,3%	---
k <sub>yy</sub>	0,426	---	0,430	---	---	0,430	---
k <sub>zz</sub>	0,408	---	0,408	---	---	0,408	---
k <sub>yz</sub>	0,245	---	0,245	---	---	0,245	---
k <sub>zy</sub>	0,255	---	0,258	---	---	0,258	---
cm <sub>y</sub>	0,415	---	0,419	---	---	0,419	---
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	---	---	0,400	---
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	---	---	0,400	---
N <sub>Ed</sub>	57,6	---	55,9	---	---	55,4	---
M <sub>Ed,y</sub>	-2,2	---	-2,2	---	---	1,0	---
M <sub>Ed,z</sub>	3,6	---	3,7	---	---	-2,4	---



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 185 ( SHSC-70x3 ) I/lb:299cm/299cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,66 ) B(0,502;0,509)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,012;-0,003) / (+0,051;-0,006) < +0,854

F. por integridad V/H(+0,012;-0,003) / (+0,053;-0,006) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;-0,000) / (+0,014;+0,000) < +0,997

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-43,4	0,0	-0,1	(0,1)	0,0	(-0,1)	-0,0	-0,1	29,9%
1	Tr	10(1)	298	26,1	0,0	0,4	(0,4)	0,0	(-0,0)	0,0	-0,2	12,7%
2	Mx	5(1)	0	5,2	0,0	-0,2	(0,4)	-0,0	(-0,0)	-0,1	-0,2	4,8%
3	My	7(1)	298	5,7	0,0	0,4	(0,4)	0,0	(-0,0)	0,0	-0,2	8,3%
4	Mz	3(1)	298	-43,2	0,0	0,1	(0,1)	-0,1	(-0,1)	0,1	-0,1	29,7%
5	V	5(1)	0	5,2	0,0	-0,2	(0,4)	-0,0	(-0,0)	-0,1	-0,2	4,8%
6	Sm	3(1)	0	-43,4	0,0	-0,1	(0,1)	0,0	(-0,1)	-0,0	-0,1	29,9%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 29,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	21,2%	12,7%	2,5%	2,8%	21,1%	2,5%	21,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,4%	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	7,4%	4,8%	8,3%	2,1%	4,8%	1,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,7%	0,7%	0,1%	1,4%	0,7%	0,1%
T <sub>Rd</sub>	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	0,7%	1,2%	1,0%	0,6%	1,2%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	1,2%	0,7%	1,6%	0,2%	0,7%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,7	58,6	58,4	58,4	58,7	58,4	58,7
T + V <sub>y</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,7	58,6	58,4	58,4	58,7	58,4	58,7
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,4%	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	153,1	---	---	---	153,1	---	153,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	28,4%	---	---	---	28,2%	---	28,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,661	---	---	---	0,661	---	0,661
λ <sub>red,z</sub>	0,652	---	---	---	0,652	---	0,652
χ <sub>y</sub>	0,749	---	---	---	0,749	---	0,749
χ <sub>z</sub>	0,754	---	---	---	0,754	---	0,754
N <sub>cr,y</sub>	491,8	---	---	---	491,8	---	491,8
N <sub>cr,z</sub>	504,4	---	---	---	504,4	---	504,4
PANDEO LATERAL							



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	29,7%	---	---	---	29,5%	---	29,7%
EAE 35.3 (2)	29,9%	---	---	---	29,7%	---	29,9%
$k_{yy}$	0,452	---	---	---	0,452	---	0,452
$k_{zz}$	0,630	---	---	---	0,630	---	0,630
$k_{yz}$	0,378	---	---	---	0,378	---	0,378
$k_{zy}$	0,271	---	---	---	0,271	---	0,271
$cm_y$	0,400	---	---	---	0,400	---	0,400
$cm_z$	0,559	---	---	---	0,559	---	0,559
$cm_{LT}$	0,559	---	---	---	0,559	---	0,559
$N_{Ed}$	43,4	---	---	---	43,2	---	43,4
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	---	---	0,1	---	-0,1
$M_{Ed,z}$	0,0	---	---	---	-0,1	---	0,0

## DIAG. 187 ( SHSC-70x3 ) I/lb:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,66 ) B(0,502;0,511)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,014;-0,007) / (+0,014;-0,027) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,015;-0,006) / (+0,015;-0,027) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,011;+0,000) / (+0,003;-0,003) < +0,993

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-31,5	0,0	-0,1	(0,1)	-0,1	(0,1)	-0,0	-0,1	22,4
1	Tr	3(1)	298	19,7	0,0	0,0	(-0,1)	-0,1	(0,1)	-0,0	-0,0	9,6
2	Mx	7(1)	0	-22,5	0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(0,1)	0,0	-0,1	16,4
3	My	7(1)	0	-22,5	0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(0,1)	0,0	-0,1	16,4
4	Mz	10(1)	298	-31,4	0,0	0,1	(0,1)	0,1	(0,1)	-0,1	-0,1	22,3
5	V	2(1)	298	-28,2	0,0	0,2	(0,2)	0,1	(0,1)	-0,1	-0,1	20,3
6	Sm	10(1)	0	-31,5	0,0	-0,1	(0,1)	-0,1	(0,1)	-0,0	-0,1	22,4

APROVECHAMIENTO 0,22 ( 22,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	
Alma clase	1	0	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{Rd}$	15,4%	9,6%	11,0%	11,0%	15,3%	13,8%	15,4%
$V_{c,Rd,y}$	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,3%	0,2%	3,1%	3,1%	2,8%	3,0%	2,3%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,8%	1,4%	1,0%	1,0%	2,1%	2,1%	1,8%
$T_{Rd}$	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	0,8%	0,2%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	58,6	58,9	58,5	58,5	58,6	58,5	58,6
$T + V_y$	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	58,6	58,9	58,5	58,5	58,6	58,5	58,6
$T + V_z$	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	152,8	---	152,8	152,8	152,8	152,8	152,8
$F_x / N_{b,Rd}$	20,6%	---	14,7%	14,7%	20,5%	18,5%	20,6%
$\lambda_{red,y}$	0,663	---	0,663	0,663	0,663	0,663	0,663
$\lambda_{red,z}$	0,651	---	0,651	0,651	0,651	0,651	0,651
$\chi_y$	0,747	---	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747
$\chi_z$	0,755	---	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755
$N_{cr,y}$	487,8	---	487,8	487,8	487,8	487,8	487,8
$N_{cr,z}$	506,2	---	506,2	506,2	506,2	506,2	506,2
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	22,1%	---	15,9%	15,9%	22,0%	20,0%	22,1%
EAE 35.3 (2)	22,4%	---	16,4%	16,4%	22,3%	20,3%	22,4%
$k_{yy}$	0,438	---	0,427	0,427	0,438	0,434	0,438
$k_{zz}$	0,437	---	0,426	0,426	0,437	0,433	0,437
$k_{yz}$	0,262	---	0,256	0,256	0,262	0,260	0,262
$k_{zy}$	0,263	---	0,256	0,256	0,263	0,260	0,263
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	31,5	---	22,5	22,5	31,4	28,2	31,5
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-0,2	-0,2	0,1	0,2	-0,1
$M_{Ed,z}$	-0,1	---	-0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,1

**DIAG. 189 ( SHSC-70x3 ) l/lb:325cm/325cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,71$  Lambda( 0,71; 0,72)  $\beta(0,502;0,511)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,031;-0,007) / (+0,041;-0,054) < +0,929$

F. por integridad  $V/H(+0,032;-0,006) / (+0,040;-0,056) < +10000000000,000$

F. por apariencia V/H(+0,018;+0,000) / (+0,000;-0,013) < +1,083

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-6,8	0,0	0,1	(-0,2)	-0,0	(0,1)	-0,1	0,1	5,8%
1	Tr	10(1)	325	31,5	0,0	-0,0	(0,1)	0,1	(-0,1)	-0,0	0,0	15,4%
2	Mx	4(1)	0	13,0	0,0	0,1	(-0,2)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,1	6,3%
3	My	4(1)	325	13,2	0,0	-0,2	(-0,2)	0,1	(0,1)	0,0	0,1	6,5%
4	Mz	15(1)	325	29,7	0,0	-0,1	(0,1)	0,1	(0,1)	-0,0	0,1	14,5%
5	V	4(1)	0	13,0	0,0	0,1	(-0,2)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,1	6,3%
6	Sm	10(1)	325	31,5	0,0	-0,0	(0,1)	0,1	(-0,1)	-0,0	0,0	15,4%

APROVECHAMIENTO 0,15 ( 15,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	1	0	0	
Alma clase	1	0	0	1	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	3,3%	15,4%	6,3%	6,5%	14,5%	6,3%	15,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,3%	0,0%	2,3%	4,5%	1,7%	2,3%	0,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	1,7%	1,5%	2,2%	2,4%	1,5%	1,7%
T <sub>Rd</sub>	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	0,3%	0,6%	0,6%	0,5%	0,6%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,1%	0,3%	0,7%	0,3%	0,3%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,8	58,8	58,7	58,7	58,7	58,7	58,8
T + V <sub>y</sub>	0,1%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,8	58,8	58,7	58,7	58,7	58,7	58,8
T + V <sub>z</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	204,5	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	3,3%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,723	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,710	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	411,3	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	426,2	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,2%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	5,8%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,490	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,408	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,245	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,294	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,482	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,401	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,401	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	6,8	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	-0,0	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 191 ( SHSC-70x3 ) I/lb:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,72 ) B(0,502;0,511)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,003;-0,027) / (+0,003;-0,059) < +0,929

F. por integridad V/H(+0,003;-0,027) / (+0,002;-0,061) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,019) < +1,083

COMBINACIONES PRINCIPALES



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	---	---	-0,1	---	0,0
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	---	---	0,2	---	-0,1

## DIAG. 192 ( SHSC-70x3 ) I/lb:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,72 ) B(0,502;0,512)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,006;-0,037) / (+0,008;-0,083) < +0,929$

F. por integridad  $V/H(+0,006;-0,038) / (+0,006;-0,085) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,006;-0,010) / (+0,000;-0,027) < +1,083$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-70,1	0,0	-0,0	(-0,3)	0,2	(-0,3)	0,1	0,1	54,1%
2	Mx	3(1)	0	-70,1	0,0	-0,0	(-0,3)	0,2	(-0,3)	0,1	0,1	54,1%
3	My	4(1)	324	-64,8	0,0	-0,3	(-0,3)	-0,3	(-0,3)	0,2	0,1	50,6%
4	Mz	6(1)	324	-64,9	0,0	-0,3	(-0,3)	-0,3	(-0,3)	0,2	0,1	50,5%
5	V	3(1)	324	-69,9	0,0	-0,3	(-0,3)	-0,3	(-0,3)	0,2	0,1	53,9%
6	Sm	3(1)	0	-70,1	0,0	-0,0	(-0,3)	0,2	(-0,3)	0,1	0,1	54,1%

APROVECHAMIENTO 0,54 ( 54,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	34,3%	---	34,3%	31,7%	31,7%	34,2%	34,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,2%	5,6%	5,6%	5,1%	0,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,7%	---	3,7%	6,6%	6,6%	6,4%	3,7%
T <sub>Rd</sub>	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,4%	0,2%	0,2%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	---	0,3%	1,3%	1,3%	1,2%	0,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,8	---	58,8	58,9	58,9	58,8	58,8
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,8	---	58,8	58,9	58,9	58,8	58,8
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	145,4	---	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	48,2%	---	48,2%	44,6%	44,6%	48,1%	48,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,722	---	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722
λ <sub>red,z</sub>	0,709	---	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709
χ <sub>y</sub>	0,711	---	0,711	0,711	0,711	0,711	0,711
χ <sub>z</sub>	0,719	---	0,719	0,719	0,719	0,719	0,719
N <sub>cr,y</sub>	411,7	---	411,7	411,7	411,7	411,7	411,7

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	427,5	---	427,5	427,5	427,5	427,5	427,5
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,4	---	0,4	0,7	0,7	0,7	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	53,2%	---	53,2%	49,7%	49,7%	53,1%	53,2%
EAE 35.3 (2)	54,1%	---	54,1%	50,6%	50,5%	53,9%	54,1%
k <sub>yy</sub>	0,767	---	0,767	0,717	0,699	0,767	0,767
k <sub>zz</sub>	0,497	---	0,497	0,490	0,490	0,497	0,497
k <sub>yz</sub>	0,298	---	0,298	0,294	0,294	0,298	0,298
k <sub>zy</sub>	0,460	---	0,460	0,430	0,419	0,460	0,460
c <sub>my</sub>	0,614	---	0,614	0,583	0,568	0,614	0,614
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	70,1	---	70,1	64,8	64,9	69,9	70,1
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	-0,0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	0,2	-0,3	-0,3	-0,3	0,2

## DIAG. 195 ( SHSC-70x3 ) I/lb:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,66 ) B(0,502;0,511)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,024;-0,003) / (+0,009;-0,062) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,026;-0,003) / (+0,008;-0,064) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,015;-0,001) / (+0,000;-0,021) < +0,993


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-77,8	0,0	-0,0	(-0,2)	0,2	(0,2)	0,1	0,1	55,4
2	Mx	3(1)	0	-77,6	0,0	0,0	(-0,2)	0,2	(0,2)	0,1	0,1	55,6
3	My	3(1)	298	-77,4	0,0	-0,2	(-0,2)	-0,2	(0,2)	0,2	0,1	55,4
4	Mz	6(1)	0	-77,8	0,0	-0,0	(-0,2)	0,2	(0,2)	0,1	0,1	55,4
5	V	3(1)	298	-77,4	0,0	-0,2	(-0,2)	-0,2	(0,2)	0,2	0,1	55,4
6	Sm	3(1)	0	-77,6	0,0	0,0	(-0,2)	0,2	(0,2)	0,1	0,1	55,6

APROVECHAMIENTO 0,56 ( 55,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	38,1%	---	38,0%	37,9%	38,1%	37,9%	38,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	0,2%	4,9%	0,7%	4,9%	0,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	4,1%	---	4,0%	3,8%	4,1%	3,8%	4,0%
T <sub>Rd</sub>	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	1,0%	1,0%	0,6%	1,0%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	---	0,3%	0,6%	0,3%	0,6%	0,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,7	---	58,4	58,4	58,7	58,4	58,4
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,7	---	58,4	58,4	58,7	58,4	58,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	152,8	---	152,8	152,8	152,8	152,8	152,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	50,9%	---	50,8%	50,7%	50,9%	50,7%	50,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,663	---	0,663	0,663	0,663	0,663	0,663
λ <sub>red,z</sub>	0,651	---	0,651	0,651	0,651	0,651	0,651
χ <sub>y</sub>	0,747	---	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747
χ <sub>z</sub>	0,755	---	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755
N <sub>cr,y</sub>	487,9	---	487,9	487,9	487,9	487,9	487,9
N <sub>cr,z</sub>	506,2	---	506,2	506,2	506,2	506,2	506,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,4	---	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	54,4%	---	54,4%	54,3%	54,4%	54,3%	54,4%
EAE 35.3 (2)	55,4%	---	55,6%	55,4%	55,4%	55,4%	55,6%
k <sub>yy</sub>	0,825	---	0,725	0,724	0,825	0,724	0,725
k <sub>zz</sub>	0,491	---	0,491	0,491	0,491	0,491	0,491
k <sub>yz</sub>	0,295	---	0,295	0,294	0,295	0,294	0,295
k <sub>zy</sub>	0,495	---	0,435	0,435	0,495	0,435	0,435
cm <sub>y</sub>	0,668	---	0,588	0,588	0,668	0,588	0,588
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	77,8	---	77,6	77,4	77,8	77,4	77,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	0,0	-0,2	-0,0	-0,2	0,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	0,2	-0,2	0,2	-0,2	0,0

## DIAG. 197 ( SHSC-70x3 ) I/lb:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,72 ) B(0,502;0,511)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,041;-0,006) / (+0,031;-0,064) < +0,929

F. por integridad V/H(+0,043;-0,006) / (+0,029;-0,067) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,022;-0,002) / (+0,000;-0,024) < +1,083

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	325	88,8	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,3	(-0,3)	0,1	0,1	43,4%
2	Mx	4(1)	0	87,8	-0,0	0,0	(-0,2)	0,3	(-0,3)	0,2	0,1	43,0%
3	My	3(1)	325	88,8	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,3	(-0,3)	0,1	0,1	43,4%
4	Mz	6(1)	325	88,2	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,3	(-0,3)	0,1	0,1	43,1%
5	V	4(1)	0	87,8	-0,0	0,0	(-0,2)	0,3	(-0,3)	0,2	0,1	43,0%
6	Sm	3(1)	325	88,8	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,3	(-0,3)	0,1	0,1	43,4%


APROVECHAMIENTO 0,43 ( 43,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021. VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	43,4%	43,0%	43,4%	43,1%	43,0%	43,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,4%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,4%	0,9%	4,4%	4,3%	0,9%	4,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,9%	5,3%	5,9%	6,0%	5,3%	5,9%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,6%	0,8%	0,6%	0,7%	0,8%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,7%	0,4%	0,7%	0,8%	0,4%	0,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	58,7	58,6	58,7	58,6	58,6	58,7
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,4%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	58,7	58,6	58,7	58,6	58,6	58,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6

## DIAG. 199 ( SHSC-70x3 ) I/lb:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,60; 0,61 ) β(0,502;0,511)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;-0,001) / (+0,044;-0,085) < +0,783

F. por integridad V/H(+0,016;-0,001) / (+0,041;-0,088) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,011;+0,000) / (+0,000;-0,033) < +0,913

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-41,0	0,1	0,2	(-0,5)	0,1	(0,1)	0,0	0,3	31,0%
2	Mx	3(1)	0	-39,9	0,1	0,3	(-0,7)	0,1	(0,1)	0,0	0,4	31,7%
3	My	3(1)	273	-39,7	0,1	-0,7	(-0,7)	-0,1	(0,1)	0,1	0,4	31,5%
4	Mz	6(1)	0	-41,0	0,1	0,2	(-0,5)	0,1	(0,1)	0,0	0,3	31,0%
5	V	3(1)	273	-39,7	0,1	-0,7	(-0,7)	-0,1	(0,1)	0,1	0,4	31,5%
6	Sm	3(1)	0	-39,9	0,1	0,3	(-0,7)	0,1	(0,1)	0,0	0,4	31,7%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 31,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	20,0%	---	19,5%	19,4%	20,0%	19,4%	19,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0

Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
 SESP 18-08-2021  
 VISADO No. 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado No: 3358  
 Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,6%	0,6%	0,5%	0,6%	0,6%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	4,6%	---	5,8%	13,1%	4,6%	13,1%	5,8%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,2%	---	2,0%	1,8%	2,2%	1,8%	2,0%
$T_{Rd}$	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	2,2%	---	3,1%	3,1%	2,2%	3,1%	3,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,6%	---	0,8%	3,0%	0,6%	3,0%	0,8%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	57,7	---	57,2	57,2	57,7	57,2	57,2
$T + V_y$	0,0%	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	57,7	---	57,2	57,2	57,7	57,2	57,2
$T + V_z$	0,5%	---	0,6%	0,6%	0,5%	0,6%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	159,6	---	159,6	159,6	159,6	159,6	159,6
$F_x / N_{b,Rd}$	25,7%	---	25,0%	24,9%	25,7%	24,9%	25,0%
$\lambda_{red,y}$	0,608	---	0,608	0,608	0,608	0,608	0,608
$\lambda_{red,z}$	0,597	---	0,597	0,597	0,597	0,597	0,597
$\chi_y$	0,781	---	0,781	0,781	0,781	0,781	0,781
$\chi_z$	0,787	---	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787
$N_{cr,y}$	580,7	---	580,7	580,7	580,7	580,7	580,7
$N_{cr,z}$	601,6	---	601,6	601,6	601,6	601,6	601,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,2	---	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	29,3%	---	29,4%	29,3%	29,3%	29,3%	29,4%
EAE 35.3 (2)	31,0%	---	31,7%	31,5%	31,0%	31,5%	31,7%
$k_{yy}$	0,465	---	0,464	0,464	0,465	0,464	0,464
$k_{zz}$	0,440	---	0,439	0,439	0,440	0,439	0,439
$k_{yz}$	0,264	---	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264
$k_{zy}$	0,279	---	0,279	0,278	0,279	0,278	0,279
$cm_y$	0,421	---	0,422	0,422	0,421	0,422	0,422
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	41,0	---	39,9	39,7	41,0	39,7	39,9
$M_{Ed,y}$	0,2	---	0,3	-0,7	0,2	-0,7	0,3
$M_{Ed,z}$	0,1	---	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,1

DIAG. 201 ( SHSC-70x3 ) I/lb:299cm/299cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,66 ) B(0,502;0,511)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,019;-0,000) / (+0,070;-0,106) < +0,854$

F. por integridad  $V/H(+0,020;-0,000) / (+0,065;-0,111) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,013;+0,000) / (+0,000;-0,044) < +0,997$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	298	48,9	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,0	23,9%
2	Mx	3(1)	0	48,7	-0,0	-0,2	(-0,2)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,0	23,8%
3	My	3(1)	0	48,7	-0,0	-0,2	(-0,2)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,0	23,8%
4	Mz	3(1)	298	48,9	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,0	23,9%
5	V	3(1)	0	48,7	-0,0	-0,2	(-0,2)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,0	23,8%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	3(1)	298	48,9	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,0	23,9%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	23,9%	23,8%	23,8%	23,9%	23,8%	23,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,4%	4,5%	4,5%	4,4%	4,5%	4,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,5%	2,4%	2,4%	2,5%	2,4%	2,5%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5
T + V <sub>y</sub>	---	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3

## DIAG. 203 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,47; 0,49) B(0,503;0,515)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,012;-0,001) / (+0,072;-0,083) < +0,711


F. por integridad V/H(+0,013;-0,000) / (+0,069;-0,086) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,037) < +0,830

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	15(1)	0	-2,9	-0,0	-0,1	(0,1)	0,0	(0,0)	-0,0	-0,1	2,1%
1	Tr	0(1)	249	1,3	0,1	-0,3	(-0,3)	-0,0	(0,0)	0,1	0,2	4,8%
2	Mx	3(1)	0	0,3	0,3	0,4	(-1,1)	0,0	(0,1)	-0,1	0,6	5,7%
3	My	3(1)	249	0,5	0,3	-1,1	(-1,1)	0,0	(0,1)	0,1	0,6	16,4%
4	Mz	3(1)	144	0,4	0,3	-0,5	(-1,1)	0,1	(0,1)	-0,0	0,6	7,1%
5	V	3(1)	0	0,3	0,3	0,4	(-1,1)	0,0	(0,1)	-0,1	0,6	5,7%
6	Sm	3(1)	249	0,5	0,3	-1,1	(-1,1)	0,0	(0,1)	0,1	0,6	16,4%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 16,4%)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

# ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,2%	0,5%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,3%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	4,8%	5,7%	16,4%	7,1%	5,7%	16,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	0,1%	0,2%	0,7%	1,1%	0,2%	0,7%
T <sub>Rd</sub>	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	1,5%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,7%	0,9%	5,0%	1,3%	0,9%	5,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	68,0	67,1	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4
T + V <sub>y</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	68,0	67,1	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,3%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,2%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,485	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,474	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	1052,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	1100,3	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,0%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	2,1%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,401	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,583	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,350	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,241	---	---	---	---	---	---
cm <sub>y</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,581	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,581	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	2,9	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,0	---	---	---	---	---	---

DIAG. 205 ( SHSC-80x3 ) I/Ib:274cm/274cm

Acero estructural S275


Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,82 Lambda( 0,52; 0,53 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,016;+0,000) / (+0,106;-0,183) < +0,783

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por integridad  $V/H(+0,018;+0,000) / (+0,098;-0,191) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,010;+0,000) / (+0,000;-0,078) < +0,913$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	274	14,8	-0,1	-0,9	(-0,9)	-0,1	(-0,1)	-0,0	0,3	13,9%
2	Mx	3(1)	0	14,2	-0,1	-0,2	(-1,2)	0,0	(-0,1)	0,1	0,4	6,0%
3	My	3(1)	274	14,4	-0,1	-1,2	(-1,2)	-0,1	(-0,1)	-0,0	0,4	17,6%
4	Mz	3(1)	243	14,4	-0,1	-1,1	(-1,2)	-0,1	(-0,1)	-0,0	0,4	16,0%
5	V	3(1)	0	14,2	-0,1	-0,2	(-1,2)	0,0	(-0,1)	0,1	0,4	6,0%
6	Sm	3(1)	274	14,4	-0,1	-1,2	(-1,2)	-0,1	(-0,1)	-0,0	0,4	17,6%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 17,6%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	0	1	1	0	1
Alma clase	---	1	0	1	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{L,Rd}$	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{Rd}$	---	6,3%	6,0%	6,1%	6,1%	6,0%	6,1%
$V_{c,Rd,y}$	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	13,9%	3,3%	17,6%	16,0%	3,3%	17,6%
$M_{c,Rd,z}$	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	1,4%	0,5%	1,4%	1,5%	0,5%	1,4%
$T_{Rd}$	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	---	1,8%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	3,8%	0,4%	5,6%	4,8%	0,4%	5,6%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	66,9	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3
$T + V_y$	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	66,9	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3
$T + V_z$	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2

#### DIAG. 207 ( SHSC-80x3 ) I/lb:226cm/226cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,88 Lambda( 0,43; 0,44) B(0,504;0,517)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,012;-0,001) / (+0,116;-0,113) < +0,646$

F. por integridad  $V/H(+0,013;-0,000) / (+0,111;-0,117) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,046) < +0,753$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	226	52,5	0,3	-1,5	(-1,5)	0,1	(0,1)	-0,0	0,8	22,2%

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
2	Mx	3(1)	0	52,3	0,3	0,3	(-1,5)	-0,1	(0,1)	-0,2	0,8	22,2%
3	My	3(1)	226	52,5	0,3	-1,5	(-1,5)	0,1	(0,1)	-0,0	0,8	22,2%
4	Mz	3(1)	226	52,5	0,3	-1,5	(-1,5)	0,1	(0,1)	-0,0	0,8	22,2%
5	V	3(1)	0	52,3	0,3	0,3	(-1,5)	-0,1	(0,1)	-0,2	0,8	22,2%
6	Sm	3(1)	226	52,5	0,3	-1,5	(-1,5)	0,1	(0,1)	-0,0	0,8	22,2%

APROVECHAMIENTO 0,22 ( 22,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	0	1	1	0	1
Alma clase	---	1	0	1	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	22,2%	22,2%	22,2%	22,2%	22,2%	22,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	21,7%	3,8%	21,7%	21,7%	3,8%	21,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,1%	0,9%	2,1%	2,1%	0,9%	2,1%
T <sub>Rd</sub>	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	6,9%	0,3%	6,9%	6,9%	0,3%	6,9%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0
T + V <sub>y</sub>	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0
T + V <sub>z</sub>	---	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,3	0,1	0,3	0,3	0,1	0,3

**DIAG. 209 ( SHSC-80x3 ) l/lb:249cm/249cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,85$   $\text{Lambda}(0,47; 0,49)$   $\beta(0,504; 0,517)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,012;+0,000) / (+0,116;-0,158) < +0,711$

F. por integridad  $V/H(+0,013;+0,000) / (+0,109;-0,165) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,072) < +0,830$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-30,0	-0,3	-0,1	(-1,4)	-0,1	(-0,1)	0,0	0,5	26,5%
2	Mx	3(1)	0	-30,0	-0,3	-0,1	(-1,4)	-0,1	(-0,1)	0,0	0,5	26,5%
3	My	3(1)	248	-29,9	-0,3	-1,4	(-1,4)	0,0	(-0,1)	-0,1	0,5	26,4%
4	Mz	4(1)	48	-28,9	-0,2	-0,3	(-0,8)	-0,1	(-0,1)	0,0	0,3	22,0%
5	V	3(1)	248	-29,9	-0,3	-1,4	(-1,4)	0,0	(-0,1)	-0,1	0,5	26,4%
6	Sm	3(1)	24	-30,0	-0,3	-0,2	(-1,4)	-0,1	(-0,1)	0,0	0,5	26,9%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 26,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)


n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	12,7%	---	12,7%	12,7%	12,2%	12,7%	12,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,7%	---	0,7%	0,7%	0,4%	0,7%	0,7%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,8%	---	1,8%	20,2%	4,6%	20,2%	3,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,1%	---	1,1%	0,3%	1,3%	0,3%	1,2%
T <sub>Rd</sub>	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	5,4%	---	5,4%	5,4%	3,3%	5,4%	5,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	---	0,2%	6,7%	0,6%	6,7%	0,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	64,4	---	64,4	64,4	65,8	64,4	64,4
T + V <sub>y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	64,4	---	64,4	64,4	65,8	64,4	64,4
T + V <sub>z</sub>	0,8%	---	0,8%	0,8%	0,4%	0,8%	0,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	12,7%	---	12,7%	12,7%	12,2%	12,7%	12,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,486	---	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486
λ <sub>red,z</sub>	0,474	---	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1047,5	---	1047,5	1047,5	1047,5	1047,5	1047,5
N <sub>cr,z</sub>	1101,9	---	1101,9	1101,9	1101,9	1101,9	1101,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,2	---	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	21,4%	---	21,4%	21,3%	18,9%	21,3%	22,0%
EAE 35.3 (2)	26,5%	---	26,5%	26,4%	22,0%	26,4%	26,9%
k <sub>yy</sub>	0,659	---	0,659	0,659	0,712	0,659	0,659
k <sub>zz</sub>	0,521	---	0,521	0,520	1,029	0,520	1,031
k <sub>yz</sub>	0,312	---	0,312	0,312	0,617	0,312	0,619
k <sub>zy</sub>	0,395	---	0,395	0,395	0,427	0,395	0,395
cm <sub>y</sub>	0,636	---	0,636	0,636	0,688	0,636	0,636
cm <sub>z</sub>	0,503	---	0,503	0,503	0,996	0,503	0,996
cm <sub>LT</sub>	0,503	---	0,503	0,503	0,996	0,503	0,996
N <sub>Ed</sub>	30,0	---	30,0	29,9	28,9	29,9	30,0
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-0,1	-1,4	-0,3	-1,4	-0,2
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	-0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,1

DIAG. 211 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:205cm/205cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,49; 0,49) B(0,696;0,700)  
ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,012;-0,002) / (+0,052;-0,039) < +0,586$   
F. por integridad  $V/H(+0,013;-0,002) / (+0,050;-0,041) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,007;-0,001) / (+0,000;-0,014) < +0,683$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	205	138,1	0,4	-1,1	(-1,1)	0,9	(0,9)	-0,7	0,5	32,2%
2	Mx	3(1)	0	137,9	0,4	-0,0	(-1,1)	-0,8	(0,9)	-1,0	0,5	32,2%
3	My	3(1)	205	138,1	0,4	-1,1	(-1,1)	0,9	(0,9)	-0,7	0,5	32,2%
4	Mz	3(1)	205	138,1	0,4	-1,1	(-1,1)	0,9	(0,9)	-0,7	0,5	32,2%
5	V	3(1)	0	137,9	0,4	-0,0	(-1,1)	-0,8	(0,9)	-1,0	0,5	32,2%
6	Sm	3(1)	205	138,1	0,4	-1,1	(-1,1)	0,9	(0,9)	-0,7	0,5	32,2%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,2%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)


n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	32,2%	32,2%	32,2%	32,2%	32,2%	32,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,6%	0,8%	0,6%	0,6%	0,8%	0,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,1%	0,2%	8,1%	8,1%	0,2%	8,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,8%	5,7%	6,8%	6,8%	5,7%	6,8%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,0%	0,6%	2,0%	2,0%	0,6%	2,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	119,0	119,0	119,0	119,0	119,0	119,0
T + V <sub>y</sub>	---	0,6%	0,8%	0,6%	0,6%	0,8%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	119,0	119,0	119,0	119,0	119,0	119,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	1,8	1,5	1,8	1,8	1,5	1,8

#### DIAG. 213 ( SHSC-90x5 ) I/lb:225cm/225cm

Acero estructural S275  
Límite elástico : 275 MPa  
Tensión de rotura : 430 MPa  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,54; 0,55) B(0,703;0,716)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,017;-0,000) / (+0,031;-0,084) < +0,643$   
F. por integridad  $V/H(+0,018;-0,000) / (+0,028;-0,088) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,010;-0,000) / (+0,000;-0,038) < +0,750$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-104,8	-0,7	0,6	(-2,6)	-0,7	(-0,7)	-0,4	1,4	42,5%
2	Mx	3(1)	0	-104,8	-0,7	0,6	(-2,6)	-0,7	(-0,7)	-0,4	1,4	42,5%
3	My	3(1)	225	-104,5	-0,7	-2,6	(-2,6)	0,4	(-0,7)	-0,6	1,4	42,4%
4	Mz	4(1)	0	-102,5	-0,4	0,1	(-1,9)	-0,7	(-0,7)	-0,4	0,9	40,0%
5	V	3(1)	225	-104,5	-0,7	-2,6	(-2,6)	0,4	(-0,7)	-0,6	1,4	42,4%
6	Sm	3(1)	0	-104,8	-0,7	0,6	(-2,6)	-0,7	(-0,7)	-0,4	1,4	42,5%

APROVECHAMIENTO 0,43 ( 42,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	24,5%	---	24,5%	24,4%	23,9%	24,4%	24,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	0,3%	0,5%	0,3%	0,5%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,2%	---	1,2%	1,2%	0,7%	1,2%	1,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,5%	---	4,5%	19,6%	0,7%	19,6%	4,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1%	---	5,1%	2,9%	5,2%	2,9%	5,1%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	6,0%	---	6,0%	6,0%	3,8%	6,0%	6,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,0%	---	1,0%	6,0%	0,6%	6,0%	1,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	116,2	---	116,2	116,2	118,9	116,2	116,2
T + V <sub>y</sub>	0,3%	---	0,3%	0,5%	0,3%	0,5%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	116,2	---	116,2	116,2	118,9	116,2	116,2
T + V <sub>z</sub>	1,2%	---	1,2%	1,2%	0,7%	1,2%	1,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	347,8	---	347,8	347,8	347,8	347,8	347,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	30,1%	---	30,1%	30,0%	29,5%	30,0%	30,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,555	---	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
λ <sub>red,z</sub>	0,545	---	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545
χ <sub>y</sub>	0,812	---	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
χ <sub>z</sub>	0,818	---	0,818	0,818	0,818	0,818	0,818
N <sub>cr,y</sub>	1461,4	---	1461,4	1461,4	1461,4	1461,4	1461,4
N <sub>cr,z</sub>	1516,1	---	1516,1	1516,1	1516,1	1516,1	1516,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,4	---	1,4	0,8	1,4	0,8	1,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	38,8%	---	38,8%	38,7%	37,0%	38,7%	38,8%
EAE 35.3 (2)	42,5%	---	42,5%	42,4%	40,0%	42,4%	42,5%
k <sub>yy</sub>	0,562	---	0,562	0,562	0,642	0,562	0,562
k <sub>zz</sub>	0,441	---	0,441	0,441	0,440	0,441	0,441
k <sub>yz</sub>	0,265	---	0,265	0,265	0,264	0,265	0,265
k <sub>zy</sub>	0,337	---	0,337	0,337	0,385	0,337	0,337
cm <sub>ly</sub>	0,508	---	0,508	0,508	0,581	0,508	0,508
cm <sub>lz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	104,8	---	104,8	104,5	102,5	104,5	104,8
M <sub>Ed,y</sub>	0,6	---	0,6	-2,6	0,1	-2,6	0,6

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	-0,7	---	-0,7	0,4	-0,7	0,4	-0,7

## DIAG. 215 ( SHSC-90x5 ) I/lb:194cm/194cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,86 Lambda( 0,47; 0,47 ) B(0,700;0,704)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,016;-0,005) / (+0,036;-0,016) < +0,554

F. por integridad V/H(+0,017;-0,005) / (+0,036;-0,017) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,009;-0,002) / (+0,000;-0,005) < +0,647


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	194	189,1	0,4	-0,8	(-0,8)	1,6	(1,6)	-1,4	0,6	44,2%
2	Mx	4(1)	0	184,8	0,4	0,6	(-0,6)	-1,3	(1,5)	-1,6	0,6	43,1%
3	My	3(1)	194	189,1	0,4	-0,8	(-0,8)	1,6	(1,6)	-1,4	0,6	44,2%
4	Mz	3(1)	194	189,1	0,4	-0,8	(-0,8)	1,6	(1,6)	-1,4	0,6	44,2%
5	V	4(1)	0	184,8	0,4	0,6	(-0,6)	-1,3	(1,5)	-1,6	0,6	43,1%
6	Sm	3(1)	194	189,1	0,4	-0,8	(-0,8)	1,6	(1,6)	-1,4	0,6	44,2%

APROVECHAMIENTO 0,44 ( 44,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	---	44,2%	43,1%	44,2%	44,2%	43,1%	44,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,1%	1,3%	1,1%	1,1%	1,3%	1,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,9%	4,5%	5,9%	5,9%	4,5%	5,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	11,6%	9,7%	11,6%	11,6%	9,7%	11,6%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	3,4%	3,6%	3,4%	3,4%	3,6%	3,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,5%	1,7%	2,5%	2,5%	1,7%	2,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	119,4	119,2	119,4	119,4	119,2	119,4
T + V <sub>y</sub>	---	1,2%	1,3%	1,2%	1,2%	1,3%	1,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	119,4	119,2	119,4	119,4	119,2	119,4
T + V <sub>z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,1	2,6	3,1	3,1	2,6	3,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 218 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:186cm/186cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,52; 0,53 ) B(0,810;0,826)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,001;-0,014) / (+0,038;+0,000) < +0,531

F. por integridad V/H(+0,000;-0,014) / (+0,038;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,006) / (+0,003;+0,000) < +0,620

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	185	199,0	0,2	0,2	(0,2)	0,3	(-0,8)	-0,5	-0,0	46,5%
2	Mx	4(1)	0	192,3	0,2	0,5	(0,5)	-0,9	(-0,9)	-0,8	0,1	44,9%
3	My	7(1)	0	119,2	0,2	0,8	(0,8)	-0,6	(-0,6)	-0,6	0,2	27,8%
4	Mz	4(1)	0	192,3	0,2	0,5	(0,5)	-0,9	(-0,9)	-0,8	0,1	44,9%
5	V	4(1)	0	192,3	0,2	0,5	(0,5)	-0,9	(-0,9)	-0,8	0,1	44,9%
6	Sm	3(1)	185	199,0	0,2	0,2	(0,2)	0,3	(-0,8)	-0,5	-0,0	46,5%

APROVECHAMIENTO 0,46 ( 46,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>C,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	46,5%	44,9%	27,8%	44,9%	44,9%	46,5%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,4%	0,6%	0,4%	0,6%	0,6%	0,4%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	1,1%	3,4%	5,6%	3,4%	3,4%	1,1%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	2,2%	6,3%	4,3%	6,3%	6,3%	2,2%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,6%	1,9%	1,4%	1,9%	1,9%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,1%	0,7%	1,0%	0,7%	0,7%	0,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	121,7	121,3	121,9	121,3	121,3	121,7
T + V <sub>y</sub>	---	0,4%	0,6%	0,5%	0,6%	0,6%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	121,7	121,3	121,9	121,3	121,3	121,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,6	1,7	1,2	1,7	1,7	0,6

## DIAG. 227 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:194cm/194cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,89 Lambda( 0,36; 0,41 ) B(0,546;0,620)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

F. por confort  $V/H(+0,004;-0,029) / (+0,089;-0,192) < +0,554$   
F. por integridad  $V/H(+0,005;-0,031) / (+0,093;-0,188) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,002;-0,014) / (+0,041;+0,000) < +0,647$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-236,9	-0,2	-0,3	(3,3)	1,7	(-2,4)	2,1	-1,9	82,5%
2	Mx	7(1)	0	-153,1	-1,2	0,0	(-2,7)	1,1	(-1,6)	1,3	1,4	56,1%
3	My	9(1)	193	-41,5	-0,9	-4,6	(-4,6)	-0,4	(-0,4)	0,4	2,7	34,1%
4	Mz	3(1)	193	-236,6	-0,2	3,3	(3,3)	-2,4	(-2,4)	2,2	-1,9	82,4%
5	V	7(1)	193	-152,8	-1,2	-2,7	(-2,7)	-1,6	(-1,6)	1,4	1,4	56,0%
6	Sm	3(1)	0	-236,9	-0,2	-0,3	(3,3)	1,7	(-2,4)	2,1	-1,9	82,5%

APROVECHAMIENTO 0,82 ( 82,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	55,3%	---	35,7%	9,7%	55,2%	35,7%	55,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	1,1%	0,3%	1,8%	1,2%	1,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,5%	---	1,1%	2,2%	1,5%	1,1%	1,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,4%	---	0,2%	34,1%	24,6%	20,0%	2,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	12,7%	---	8,3%	3,2%	18,0%	11,6%	12,7%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,5%	---	10,8%	7,8%	1,5%	10,8%	1,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,2%	---	1,2%	16,7%	16,7%	8,5%	2,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	121,8	---	110,3	114,0	121,8	110,3	121,8
T + V <sub>y</sub>	1,7%	---	1,2%	0,4%	1,8%	1,3%	1,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	121,8	---	110,3	114,0	121,8	110,3	121,8
T + V <sub>z</sub>	1,5%	---	1,3%	2,3%	1,5%	1,3%	1,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	381,6	---	381,6	428,4	381,6	381,6	381,6
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	62,1%	---	40,1%	9,7%	62,0%	40,0%	62,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,412	---	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412
λ <sub>red,z</sub>	0,363	---	0,363	0,363	0,363	0,363	0,363
χ <sub>y</sub>	0,891	---	0,891	1,000	0,891	0,891	0,891
χ <sub>z</sub>	0,917	---	0,917	1,000	0,917	0,917	0,917
N <sub>cr,y</sub>	2647,4	---	2647,4	2647,4	2647,4	2647,4	2647,4
N <sub>cr,z</sub>	3405,9	---	3405,9	3405,9	3405,9	3405,9	3405,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,4	---	2,2	0,9	4,8	3,1	3,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	77,7%	---	51,7%	22,6%	77,6%	51,7%	77,7%
EAE 35.3 (2)	82,5%	---	56,1%	29,8%	82,4%	56,0%	82,5%
k <sub>yy</sub>	0,632	---	0,644	0,563	0,632	0,644	0,632
k <sub>zz</sub>	0,439	---	0,425	0,406	0,439	0,425	0,439
k <sub>yz</sub>	0,264	---	0,255	0,244	0,264	0,255	0,264
k <sub>zy</sub>	0,379	---	0,387	0,338	0,379	0,387	0,379



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_y$	0,561	---	0,595	0,551	0,561	0,595	0,561
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	236,9	---	153,1	41,5	236,6	152,8	236,9
$M_{Ed,y}$	-0,3	---	0,0	-4,6	3,3	-2,7	-0,3
$M_{Ed,z}$	1,7	---	1,1	-0,4	-2,4	-1,6	1,7

### DIAG. 231 ( SHSC-90x5 ) I/lb:237cm/237cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,88 Lambda( 0,41; 0,44 ) B(0,509;0,534)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,023;-0,017) / (+0,001;-0,130) < +0,677$

F. por integridad  $V/H(+0,024;-0,018) / (+0,000;-0,136) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,011;-0,008) / (+0,000;-0,055) < +0,790$


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	236	348,3	0,3	-2,2	(-2,2)	1,8	(-1,8)	-1,4	0,7	81,3%
2	Mx	9(1)	0	60,9	-0,4	-1,5	(-1,5)	-0,3	(-0,3)	-0,3	-0,8	14,2%
3	My	3(1)	236	348,3	0,3	-2,2	(-2,2)	1,8	(-1,8)	-1,4	0,7	81,3%
4	Mz	3(1)	0	348,0	0,3	-0,4	(-2,2)	-1,8	(-1,8)	-1,7	0,7	81,2%
5	V	3(1)	0	348,0	0,3	-0,4	(-2,2)	-1,8	(-1,8)	-1,7	0,7	81,2%
6	Sm	3(1)	236	348,3	0,3	-2,2	(-2,2)	1,8	(-1,8)	-1,4	0,7	81,3%

APROVECHAMIENTO 0,81 ( 81,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	0	0	0	
Alma clase	---	0	1	0	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{t,Rd}$	---	81,3%	14,2%	81,3%	81,2%	81,2%	81,3%
$V_{c,Rd,y}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	1,1%	0,3%	1,1%	1,3%	1,3%	1,1%
$V_{c,Rd,z}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,6%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
$M_{c,Rd,y}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	16,3%	11,3%	16,3%	3,1%	3,1%	16,3%
$M_{c,Rd,z}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	13,3%	2,4%	13,3%	13,6%	13,6%	13,3%
$T_{Rd}$	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	---	2,7%	3,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	12,3%	2,7%	12,3%	3,1%	3,1%	12,3%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	120,3	119,1	120,3	120,3	120,3	120,3
T + V <sub>y</sub>	---	1,2%	0,3%	1,2%	1,4%	1,4%	1,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	120,3	119,1	120,3	120,3	120,3	120,3
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	3,6	0,7	3,6	3,6	3,6	3,6

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 234 ( SHSC-90x5 ) I/lb:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,86 Lambda( 0,44; 0,47) B(0,510;0,545)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,030;-0,019) / (+0,221;+0,000) < +0,711

F. por integridad V/H(+0,032;-0,020) / (+0,229;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,015;-0,009) / (+0,086;+0,000) < +0,830

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	249	279,6	0,2	2,8	(2,8)	-2,1	(-2,1)	1,5	-0,7	65,3%
2	Mx	6(1)	0	277,2	0,2	1,2	(3,1)	2,0	(-2,1)	1,8	-0,8	64,7%
3	My	6(1)	249	277,5	0,2	3,1	(3,1)	-2,1	(-2,1)	1,5	-0,8	64,8%
4	Mz	3(1)	249	279,6	0,2	2,8	(2,8)	-2,1	(-2,1)	1,5	-0,7	65,3%
5	V	6(1)	0	277,2	0,2	1,2	(3,1)	2,0	(-2,1)	1,8	-0,8	64,7%
6	Sm	3(1)	249	279,6	0,2	2,8	(2,8)	-2,1	(-2,1)	1,5	-0,7	65,3%

APROVECHAMIENTO 0,65 ( 65,3%)


### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	65,3%	64,7%	64,8%	65,3%	64,7%	65,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,2%	1,4%	1,2%	1,2%	1,4%	1,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	20,9%	9,0%	23,2%	20,9%	9,0%	20,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	15,3%	14,8%	15,3%	15,3%	14,8%	15,3%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	11,9%	3,5%	15,1%	11,9%	3,5%	11,9%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	121,7	121,7	121,7	121,7	121,7	121,7
T + V <sub>y</sub>	---	1,2%	1,4%	1,2%	1,2%	1,4%	1,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	121,7	121,7	121,7	121,7	121,7	121,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	4,1	4,0	4,1	4,1	4,0	4,1

## DIAG. 237 ( SHSC-90x5 ) I/lb:262cm/262cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Tensión de rotura : 430 MPa  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,46; 0,49) B(0,510;0,545)  
ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,028;-0,015) / (+0,000;-0,310) < +0,749$   
F. por integridad  $V/H(+0,030;-0,016) / (+0,000;-0,322) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,015;-0,006) / (+0,000;-0,121) < +0,873$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	261	223,4	0,2	-3,9	(-4,0)	1,7	(1,7)	-1,1	1,2	52,1%
2	Mx	4(1)	0	220,9	0,3	-1,0	(-4,7)	-1,6	(1,7)	-1,4	1,4	51,6%
3	My	4(1)	261	221,3	0,3	-4,7	(-4,7)	1,7	(1,7)	-1,1	1,4	51,7%
4	Mz	3(1)	261	223,4	0,2	-3,9	(-4,0)	1,7	(1,7)	-1,1	1,2	52,1%
5	V	4(1)	0	220,9	0,3	-1,0	(-4,7)	-1,6	(1,7)	-1,4	1,4	51,6%
6	Sm	3(1)	261	223,4	0,2	-3,9	(-4,0)	1,7	(1,7)	-1,1	1,2	52,1%


APROVECHAMIENTO 0,52 ( 52,1%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{Rd}$	---	52,1%	51,6%	51,7%	52,1%	51,6%	52,1%
$V_{c,Rd,y}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,9%	1,1%	0,9%	0,9%	1,1%	0,9%
$V_{c,Rd,z}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	1,0%	1,1%	1,1%	1,0%	1,1%	1,0%
$M_{c,Rd,y}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	29,3%	7,2%	34,6%	29,3%	7,2%	29,3%
$M_{c,Rd,z}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	12,4%	11,7%	12,3%	12,4%	11,7%	12,4%
$T_{Rd}$	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	---	2,2%	2,8%	2,8%	2,2%	2,8%	2,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	18,9%	2,5%	26,9%	18,9%	2,5%	18,9%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	121,0	120,2	120,2	121,0	120,2	121,0
$T + V_y$	---	0,9%	1,1%	0,9%	0,9%	1,1%	0,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	121,0	120,2	120,2	121,0	120,2	121,0
$T + V_z$	---	1,0%	1,2%	1,2%	1,0%	1,2%	1,0%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	3,3	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3

#### DIAG. 241 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:274cm/274cm

Acero estructural S275  
Límite elástico : 275 MPa  
Tensión de rotura : 430 MPa  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,48; 0,51) B(0,508;0,538)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,024;-0,009) / (+0,206;-0,079) < +0,783$   
F. por integridad  $V/H(+0,025;-0,010) / (+0,214;-0,081) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,013;-0,004) / (+0,078;-0,027) < +0,913$

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	273	175,2	-0,0	8,0	(8,0)	-1,2	(-1,2)	0,7	-5,3	61,1%
2	Mx	7(1)	0	109,9	-0,2	-6,3	(7,8)	0,7	(-0,7)	0,6	-5,1	46,4%
3	My	4(1)	273	172,8	-0,0	9,7	(9,7)	-1,2	(-1,2)	0,7	-6,5	87,7%
4	Mz	3(1)	273	175,2	-0,0	8,0	(8,0)	-1,2	(-1,2)	0,7	-5,3	61,1%
5	V	6(1)	0	172,1	-0,1	-7,8	(9,6)	1,1	(-1,2)	0,9	-6,3	57,6%
6	Sm	4(1)	273	172,8	-0,0	9,7	(9,7)	-1,2	(-1,2)	0,7	-6,5	87,7%

APROVECHAMIENTO 0,88 ( 87,7%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	40,9%	25,6%	40,3%	40,9%	40,2%	40,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,6%	0,5%	0,6%	0,6%	0,8%	0,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,3%	4,2%	5,3%	4,3%	5,1%	5,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,4%	46,4%	71,7%	59,4%	57,6%	71,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,6%	5,2%	8,5%	8,6%	8,0%	8,5%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,4%	1,4%	0,2%	0,4%	1,1%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	61,1%	27,8%	87,7%	61,1%	56,2%	87,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	123,2	121,9	123,4	123,2	122,3	123,2
T + V <sub>y</sub>	---	0,6%	0,5%	0,6%	0,6%	0,8%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	123,2	121,9	123,4	123,2	122,3	123,2
T + V <sub>z</sub>	---	4,3%	4,2%	5,3%	4,3%	5,2%	5,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	2,3	1,4	2,3	2,3	2,1	2,3

#### DIAG. 243 ( SHSC-90x5 ) I/lb:299cm/299cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,82 Lambda( 0,52; 0,54) β(0,505;0,522)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,029;-0,004) / (+0,196;-0,145) < +0,854


F. por integridad V/H(+0,030;-0,004) / (+0,204;-0,150) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,017;-0,001) / (+0,073;-0,050) < +0,997

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-148,9	-0,3	-6,9	(7,4)	0,9	(0,9)	0,4	-4,8	69,3%
2	Mx	6(1)	0	-145,5	-0,5	-8,7	(9,3)	0,9	(0,9)	0,4	-6,0	74,4%
3	My	6(1)	298	-145,1	-0,5	9,2	(9,3)	-0,7	(0,9)	0,7	-6,0	74,3%
4	Mz	3(1)	0	-148,9	-0,3	-6,9	(7,4)	0,9	(0,9)	0,4	-4,8	69,3%




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
5	V	6(1)	298	-145,1	-0,5	9,2	(9,3)	-0,7	(0,9)	0,7	-6,0	74,3%
6	Sm	6(1)	0	-145,5	-0,5	-8,7	(9,3)	0,9	(0,9)	0,4	-6,0	74,4%

APROVECHAMIENTO 0,74 ( 74,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	34,8%	---	34,0%	33,9%	34,8%	33,9%	34,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	---	0,3%	0,5%	0,4%	0,5%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	3,9%	---	4,9%	4,9%	3,9%	4,9%	4,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	51,2%	---	64,9%	68,4%	51,2%	68,4%	64,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,9%	---	6,7%	5,4%	6,9%	5,4%	6,7%
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	3,1%	---	4,3%	4,3%	3,1%	4,3%	4,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	39,3%	---	60,2%	66,2%	39,3%	66,2%	60,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	119,9	---	118,3	118,3	119,9	118,3	118,3
T + V <sub>y</sub>	0,4%	---	0,4%	0,6%	0,4%	0,6%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	119,9	---	118,3	118,3	119,9	118,3	118,3
T + V <sub>z</sub>	4,0%	---	5,1%	5,1%	4,0%	5,1%	5,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	352,3	---	352,3	352,3	352,3	352,3	352,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	42,3%	---	41,3%	41,2%	42,3%	41,2%	41,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,536	---	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536
λ <sub>red,z</sub>	0,518	---	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518
λ <sub>y</sub>	0,823	---	0,823	0,823	0,823	0,823	0,823
λ <sub>z</sub>	0,833	---	0,833	0,833	0,833	0,833	0,833
N <sub>cr,y</sub>	1564,2	---	1564,2	1564,2	1564,2	1564,2	1564,2
N <sub>cr,z</sub>	1675,2	---	1675,2	1675,2	1675,2	1675,2	1675,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,9	---	1,8	1,5	1,9	1,5	1,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	59,9%	---	62,6%	62,5%	59,9%	62,5%	62,6%
EAE 35.3 (2)	69,3%	---	74,4%	74,3%	69,3%	74,3%	74,4%
k <sub>yy</sub>	0,456	---	0,455	0,455	0,456	0,455	0,455
k <sub>zz</sub>	0,453	---	0,452	0,452	0,453	0,452	0,452
k <sub>yz</sub>	0,272	---	0,271	0,271	0,272	0,271	0,271
k <sub>zy</sub>	0,274	---	0,273	0,273	0,274	0,273	0,273
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	148,9	---	145,5	145,1	148,9	145,1	145,5
M <sub>Ed,y</sub>	-6,9	---	-8,7	9,2	-6,9	9,2	-8,7
M <sub>Ed,z</sub>	0,9	---	0,9	-0,7	0,9	-0,7	0,9

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 245 ( SHSC-70x3 ) I/lb:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,67 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,025;-0,000) / (+0,324;+0,000) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,026;+0,000) / (+0,335;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,016;+0,000) / (+0,112;+0,000) < +0,993

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	298	79,1	0,2	1,3	(1,3)	-0,2	(-0,2)	0,0	-0,6	38,7%
2	Mx	6(1)	0	75,9	0,3	-0,4	(1,7)	0,1	(-0,2)	0,2	-0,7	37,1%
3	My	6(1)	298	76,1	0,3	1,7	(1,7)	-0,2	(-0,2)	0,0	-0,7	37,2%
4	Mz	3(1)	298	79,1	0,2	1,3	(1,3)	-0,2	(-0,2)	0,0	-0,6	38,7%
5	V	6(1)	0	75,9	0,3	-0,4	(1,7)	0,1	(-0,2)	0,2	-0,7	37,1%
6	Sm	3(1)	298	79,1	0,2	1,3	(1,3)	-0,2	(-0,2)	0,0	-0,6	38,7%

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 38,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	---	38,7%	37,1%	37,2%	38,7%	37,1%	38,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,3%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,0%	1,2%	1,2%	1,0%	1,2%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	26,1%	8,8%	33,1%	26,1%	8,8%	26,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	3,3%	2,6%	3,2%	3,3%	2,6%	3,3%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	5,5%	6,9%	6,9%	5,5%	6,9%	5,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	10,9%	1,4%	17,1%	10,9%	1,4%	10,9%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	55,8	54,9	54,9	55,8	54,9	55,8
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,3%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	55,8	54,9	54,9	55,8	54,9	55,8
T + V <sub>z</sub>	---	1,0%	1,3%	1,3%	1,0%	1,3%	1,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

## DIAG. 247 ( SHSC-70x3 ) I/lb:325cm/325cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,73 ) B(0,502;0,513)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por confort  $V/H(+0,038;-0,001) / (+0,407;+0,000) < +0,929$   
F. por integridad  $V/H(+0,040;+0,000) / (+0,421;+0,000) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,023;+0,000) / (+0,145;+0,000) < +1,083$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-51,4	-0,1	0,2	(0,9)	0,0	(0,1)	-0,1	-0,2	50,5%
2	Mx	6(1)	0	-48,1	-0,2	0,2	(1,2)	0,0	(0,1)	-0,1	-0,3	52,1%
3	My	6(1)	325	-47,8	-0,2	1,2	(1,2)	0,1	(0,1)	0,0	-0,3	51,9%
4	Mz	6(1)	210	-47,9	-0,2	0,8	(1,2)	0,1	(0,1)	-0,0	-0,3	52,4%
5	V	6(1)	0	-48,1	-0,2	0,2	(1,2)	0,0	(0,1)	-0,1	-0,3	52,1%
6	Sm	6(1)	120	-48,0	-0,2	0,6	(1,2)	0,1	(0,1)	-0,0	-0,3	52,5%

APROVECHAMIENTO 0,53 ( 52,5%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{Rd}$	25,1%	---	23,5%	23,4%	23,4%	23,5%	23,5%
$V_{c,Rd,y}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,4%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,8%	---	4,1%	23,1%	16,4%	4,1%	11,1%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,1%	1,3%	1,7%	0,1%	1,4%
$T_{Rd}$	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	2,7%	---	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,3%	---	0,4%	7,6%	4,2%	0,4%	2,1%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	57,4	---	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8
$T + V_y$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	57,4	---	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8
$T + V_z$	0,4%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	145,0	---	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0
$F_x / N_{b,Rd}$	35,5%	---	33,2%	33,0%	33,1%	33,2%	33,1%
$\lambda_{red,y}$	0,726	---	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726
$\lambda_{red,z}$	0,710	---	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710
$\chi_y$	0,709	---	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709
$\chi_z$	0,718	---	0,718	0,718	0,718	0,718	0,718
$N_{cr,y}$	407,9	---	407,9	407,9	407,9	407,9	407,9
$N_{cr,z}$	425,5	---	425,5	425,5	425,5	425,5	425,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,0	---	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	44,9%	---	44,9%	44,7%	45,5%	44,9%	45,6%
EAE 35.3 (2)	50,5%	---	52,1%	51,9%	52,4%	52,1%	52,5%
$k_{yy}$	0,813	---	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787
$k_{zz}$	0,813	---	0,730	0,730	1,151	0,730	1,161
$k_{yz}$	0,488	---	0,438	0,438	0,691	0,438	0,691
$k_{zy}$	0,488	---	0,472	0,472	0,472	0,472	0,472

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	
Alma clase	---	0	0	1	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{t,Rd}$	---	23,9%	22,4%	22,5%	23,8%	22,4%	23,9%
$V_{c,Rd,y}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,6%	0,8%	0,8%	0,6%	0,8%	0,6%
$M_{c,Rd,y}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	16,5%	6,5%	22,0%	5,5%	6,5%	16,5%
$M_{c,Rd,z}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	0,4%	2,3%	0,6%	2,5%	2,3%	0,4%
$T_{Rd}$	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	---	3,9%	5,0%	5,0%	3,9%	5,0%	3,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	4,1%	0,9%	7,0%	0,7%	0,9%	4,1%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	56,7	56,1	56,1	56,7	56,1	56,7
$T + V_y$	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	56,7	56,1	56,1	56,7	56,1	56,7
$T + V_z$	---	0,6%	0,8%	0,8%	0,6%	0,8%	0,6%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 250 ( SHSC-70x3 ) I/lb:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,73 ) B(0,502;0,514)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,016;-0,044) / (+0,290;+0,000) < +0,929

F. por integridad V/H(+0,018;-0,045) / (+0,300;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,011;-0,014) / (+0,098;+0,000) < +1,083

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-113,9	-0,0	0,2	(0,5)	0,3	(-0,5)	0,2	-0,1	92,8%
2	Mx	7(1)	0	-68,9	-0,1	0,1	(0,8)	0,2	(-0,3)	0,1	-0,2	61,9%
3	My	6(1)	324	-111,3	-0,1	0,8	(0,8)	-0,5	(-0,5)	0,3	-0,2	95,1%
4	Mz	3(1)	324	-113,6	-0,0	0,5	(0,5)	-0,5	(-0,5)	0,3	-0,1	92,7%
5	V	7(1)	324	-68,6	-0,1	0,8	(0,8)	-0,3	(-0,3)	0,2	-0,2	61,8%
6	Sm	6(1)	0	-111,5	-0,1	0,2	(0,8)	0,3	(-0,5)	0,2	-0,2	95,3%

APROVECHAMIENTO 0,95 ( 95,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	55,7%	---	33,7%	54,4%	55,6%	33,6%	54,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	0,2%	0,5%	0,5%	0,4%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,6%	---	2,5%	15,5%	10,7%	15,1%	3,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8%	---	3,9%	9,3%	9,4%	6,0%	6,7%
T <sub>Rd</sub>	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	---	1,8%	1,6%	0,8%	1,8%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,5%	---	0,4%	4,5%	2,3%	4,3%	0,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,6	---	58,0	58,1	58,6	58,0	58,1
T + V <sub>y</sub>	0,3%	---	0,2%	0,5%	0,5%	0,4%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,6	---	58,0	58,1	58,6	58,0	58,1
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	144,9	---	144,9	144,9	144,9	144,9	144,9
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	78,6%	---	47,5%	76,8%	78,4%	47,4%	77,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,726	---	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726
λ <sub>red,z</sub>	0,709	---	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709
χ <sub>y</sub>	0,709	---	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709
χ <sub>z</sub>	0,719	---	0,719	0,719	0,719	0,719	0,719
N <sub>cr,y</sub>	407,5	---	407,5	407,5	407,5	407,5	407,5
N <sub>cr,z</sub>	426,8	---	426,8	426,8	426,8	426,8	426,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,7	---	0,4	0,9	1,0	0,6	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	89,4%	---	57,4%	90,0%	89,2%	57,2%	90,2%
EAE 35.3 (2)	92,8%	---	61,9%	95,1%	92,7%	61,8%	95,3%
$k_{yy}$	1,037	---	0,831	0,972	1,036	0,831	0,973
$k_{zz}$	0,558	---	0,495	0,554	0,557	0,495	0,555
$k_{yz}$	0,335	---	0,297	0,333	0,334	0,297	0,333
$k_{zy}$	0,622	---	0,499	0,583	0,622	0,498	0,584
$cm_y$	0,737	---	0,667	0,696	0,737	0,667	0,696
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	113,9	---	68,9	111,3	113,6	68,6	111,5
$M_{Ed,y}$	0,2	---	0,1	0,8	0,5	0,8	0,2
$M_{Ed,z}$	0,3	---	0,2	-0,5	-0,5	-0,3	0,3

DIAG. 253 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,67 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,037;-0,001) / (+0,197;+0,000) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,039;-0,001) / (+0,202;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,021;-0,000) / (+0,048;+0,000) < +0,993

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-103,7	-0,0	0,1	(0,3)	0,3	(0,3)	0,1	-0,0	75,8%
2	Mx	15(1)	0	-50,7	-0,1	-0,1	(0,7)	0,1	(0,1)	0,0	-0,3	43,3%
3	My	7(1)	298	-61,9	-0,1	0,8	(0,8)	-0,1	(0,2)	0,2	-0,3	51,8%
4	Mz	3(1)	0	-103,7	-0,0	0,1	(0,3)	0,3	(0,3)	0,1	-0,0	75,8%
5	V	7(1)	298	-61,9	-0,1	0,8	(0,8)	-0,1	(0,2)	0,2	-0,3	51,8%
6	Sm	6(1)	0	-101,4	-0,1	0,1	(0,6)	0,3	(0,3)	0,1	-0,2	78,7%

APROVECHAMIENTO 0,79 ( 78,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{Rd}$	50,7%	---	24,8%	30,3%	50,7%	30,3%	49,6%
$V_{c,Rd,y}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,5%	0,5%	0,1%	0,5%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,9%	---	1,3%	15,0%	2,9%	15,0%	1,2%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	5,7%	---	2,7%	2,8%	5,7%	2,8%	5,6%
$T_{Rd}$	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	2,4%	2,4%	0,0%	2,4%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	---	0,2%	3,7%	0,4%	3,7%	0,4%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	59,0	---	57,6	57,6	59,0	57,6	58,2
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	59,0	---	57,6	57,6	59,0	57,6	58,2
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,5%	0,5%	0,1%	0,5%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	152,4	---	152,4	152,4	152,4	152,4	152,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	68,0%	---	33,3%	40,6%	68,0%	40,6%	66,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,667	---	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667
λ <sub>red,z</sub>	0,652	---	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652
χ <sub>y</sub>	0,745	---	0,745	0,745	0,745	0,745	0,745
χ <sub>z</sub>	0,754	---	0,754	0,754	0,754	0,754	0,754
N <sub>cr,y</sub>	483,0	---	483,0	483,0	483,0	483,0	483,0
N <sub>cr,z</sub>	505,2	---	505,2	505,2	505,2	505,2	505,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	---	0,3	0,3	0,6	0,3	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	73,8%	---	39,7%	47,8%	73,8%	47,8%	74,9%
EAE 35.3 (2)	75,8%	---	43,3%	51,8%	75,8%	51,8%	78,7%
k <sub>yy</sub>	1,058	---	0,651	0,684	1,058	0,684	0,835
k <sub>zz</sub>	0,522	---	0,459	0,473	0,522	0,473	0,519
k <sub>yz</sub>	0,313	---	0,276	0,284	0,313	0,284	0,311
k <sub>zy</sub>	0,635	---	0,391	0,411	0,635	0,411	0,501
c <sub>my</sub>	0,806	---	0,564	0,576	0,806	0,576	0,639
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	103,7	---	50,7	61,9	103,7	61,9	101,4
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	-0,1	0,8	0,1	0,8	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	0,3	---	0,1	-0,1	0,3	-0,1	0,3

## DIAG. 255 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,73 ) B(0,502;0,513)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,065;-0,006) / (+0,219;+0,000) < +0,929

F. por integridad V/H(+0,068;-0,006) / (+0,223;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,033;-0,001) / (+0,036;+0,000) < +1,083

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	325	124,4	0,1	0,4	(0,4)	-0,5	(-0,5)	0,2	-0,2	60,8%
2	Mx	6(1)	0	122,2	0,1	-0,1	(0,6)	0,4	(-0,5)	0,3	-0,2	59,8%
3	My	7(1)	325	76,4	0,1	0,6	(0,6)	-0,3	(-0,3)	0,1	-0,2	37,3%
4	Mz	3(1)	325	124,4	0,1	0,4	(0,4)	-0,5	(-0,5)	0,2	-0,2	60,8%
5	V	6(1)	0	122,2	0,1	-0,1	(0,6)	0,4	(-0,5)	0,3	-0,2	59,8%
6	Sm	3(1)	325	124,4	0,1	0,4	(0,4)	-0,5	(-0,5)	0,2	-0,2	60,8%

APROVECHAMIENTO 0,61 ( 60,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>L,Rd</sub>	---	60,8%	59,8%	37,3%	60,8%	59,8%	60,8%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,3%	0,5%	0,2%	0,3%	0,5%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	8,2%	2,1%	12,8%	8,2%	2,1%	8,2%
$M_{c,Rd,z}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	9,3%	7,2%	5,6%	9,3%	7,2%	9,3%
$T_{Rd}$	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	---	2,4%	3,2%	3,0%	2,4%	3,2%	2,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	1,3%	0,4%	3,1%	1,3%	0,4%	1,3%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	57,6	57,1	57,3	57,6	57,1	57,6
$T + V_y$	---	0,3%	0,6%	0,2%	0,3%	0,6%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	57,6	57,1	57,3	57,6	57,1	57,6
$T + V_z$	---	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,3%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	0,9	0,7	0,6	0,9	0,7	0,9

## DIAG. 257 ( SHSC-70x3 ) I/lb:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,60; 0,61 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,024;-0,001) / (+0,202;+0,000) < +0,783$

F. por integridad  $V/H(+0,026;+0,000) / (+0,204;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,015;+0,000) / (+0,018;+0,000) < +0,913$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-44,9	0,0	0,2	(0,2)	0,1	(0,1)	0,0	0,1	31,5
2	Mx	10(1)	0	-2,5	-0,2	-0,3	(0,9)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,4	10,3
3	My	15(1)	273	-19,1	-0,2	0,9	(0,9)	-0,0	(0,1)	0,1	-0,4	19,5
4	Mz	3(1)	0	-44,9	0,0	0,2	(0,2)	0,1	(0,1)	0,0	0,1	31,5
5	V	10(1)	273	-2,4	-0,2	0,9	(0,9)	-0,0	(0,0)	0,0	-0,4	18,2
6	Sm	6(1)	0	-42,3	-0,1	0,0	(0,6)	0,1	(0,1)	0,0	-0,2	34,8

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 34,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{Rd}$	21,9%	---	1,2%	9,3%	21,9%	1,2%	20,7%
$V_{c,Rd,y}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,7%	0,7%	0,1%	0,7%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,7%	---	5,2%	18,4%	3,7%	18,2%	0,1%





# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,z}$	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,6%	---	0,0%	0,5%	2,6%	0,2%	2,5%
$T_{Rd}$	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	0,7%	---	4,3%	4,0%	0,7%	4,3%	1,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,5%	---	0,7%	5,9%	0,5%	5,9%	0,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	58,6	---	56,5	56,6	58,6	56,5	57,9
$T + V_y$	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	58,6	---	56,5	56,6	58,6	56,5	57,9
$T + V_z$	0,1%	---	0,8%	0,7%	0,1%	0,8%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	159,2	---	204,5	204,5	159,2	204,5	159,2
$F_x / N_{b,Rd}$	28,2%	---	1,2%	9,3%	28,2%	1,2%	26,6%
$\lambda_{red,y}$	0,611	---	0,611	0,611	0,611	0,611	0,611
$\lambda_{red,z}$	0,598	---	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598
$\chi_y$	0,779	---	1,000	1,000	0,779	1,000	0,779
$\chi_z$	0,787	---	1,000	1,000	0,787	1,000	0,787
$N_{cr,y}$	574,5	---	574,5	574,5	574,5	574,5	574,5
$N_{cr,z}$	600,4	---	600,4	600,4	600,4	600,4	600,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,3	---	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	30,6%	---	6,9%	15,7%	30,6%	6,8%	31,9%
EAE 35.3 (2)	31,5%	---	10,3%	19,5%	31,5%	10,3%	34,8%
$k_{yy}$	0,696	---	0,488	0,533	0,696	0,488	0,670
$k_{zz}$	0,444	---	0,700	0,440	0,444	0,700	0,445
$k_{yz}$	0,267	---	0,420	0,264	0,267	0,420	0,267
$k_{zy}$	0,418	---	0,293	0,320	0,418	0,293	0,402
$cm_y$	0,624	---	0,485	0,513	0,624	0,485	0,600
$cm_z$	0,400	---	0,697	0,424	0,400	0,697	0,403
$cm_{LT}$	0,400	---	0,697	0,424	0,400	0,697	0,403
$N_{Ed}$	44,9	---	2,5	19,1	44,9	2,4	42,5
$M_{Ed,y}$	0,2	---	-0,3	0,9	0,2	0,9	0,0
$M_{Ed,z}$	0,1	---	-0,0	-0,0	0,1	-0,0	0,0

## DIAG. 259 ( SHSC-70x3 ) I/lb:299cm/299cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,67 ) B(0,503;0,513)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,031;-0,000) / (+0,259;-0,006) < +0,854$


F. por integridad  $V/H(+0,033;+0,000) / (+0,259;-0,007) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,019;+0,000) / (+0,005;-0,005) < +0,997$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	3(1)	298	59,3	0,0	0,2	(0,2)	-0,2	(-0,2)	0,0	-0,1	29,0%
2	Mx	7(1)	0	33,9	0,1	0,1	(0,7)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	16,6%
3	My	7(1)	298	34,1	0,1	0,7	(0,7)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,2	16,7%
4	Mz	3(1)	298	59,3	0,0	0,2	(0,2)	-0,2	(-0,2)	0,0	-0,1	29,0%
5	V	7(1)	0	33,9	0,1	0,1	(0,7)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,2	16,6%
6	Sm	3(1)	298	59,3	0,0	0,2	(0,2)	-0,2	(-0,2)	0,0	-0,1	29,0%

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 29,0%)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{Rd}$	---	29,0%	16,6%	16,7%	29,0%	16,6%	29,0%
$V_{c,Rd,y}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	3,7%	1,7%	13,9%	3,7%	1,7%	3,7%
$M_{c,Rd,z}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	3,6%	1,6%	2,0%	3,6%	1,6%	3,6%
$T_{Rd}$	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	---	1,1%	2,6%	2,6%	1,1%	2,6%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,5%	0,2%	3,5%	0,5%	0,2%	0,5%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	58,4	57,5	57,5	58,4	57,5	58,4
$T + V_y$	---	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	58,4	57,5	57,5	58,4	57,5	58,4
$T + V_z$	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2

#### DIAG. 261 ( SHSC-70x3 ) I/lb:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,55; 0,56 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,027;-0,000) / (+0,259;-0,027) < +0,711$

F. por integridad  $V/H(+0,029;+0,000) / (+0,258;-0,029) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,016;+0,000) / (+0,000;-0,014) < +0,830$


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	249	27,2	-0,1	0,7	(0,7)	0,1	(0,1)	0,0	-0,3	13,3%
2	Mx	9(1)	0	8,7	-0,3	-0,5	(1,4)	-0,0	(0,0)	-0,1	-0,8	10,0%
3	My	10(1)	249	9,4	-0,3	1,5	(1,5)	0,0	(0,0)	0,0	-0,8	30,1%
4	Mz	6(1)	240	27,2	-0,1	0,6	(0,7)	0,1	(0,1)	0,0	-0,3	13,3%
5	V	10(1)	0	9,3	-0,3	-0,5	(1,5)	-0,0	(0,0)	-0,1	-0,8	9,8%
6	Sm	10(1)	249	9,4	-0,3	1,5	(1,5)	0,0	(0,0)	0,0	-0,8	30,1%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 30,1%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	13,3%	4,2%	4,6%	13,3%	4,6%	4,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,6%	1,3%	1,4%	0,6%	1,4%	1,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,0%	10,0%	30,1%	12,4%	9,8%	30,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,4%	0,4%	0,4%	2,4%	0,4%	0,4%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	3,2%	7,1%	7,1%	3,2%	7,1%	7,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,3%	2,2%	13,6%	3,1%	2,1%	13,6%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	57,1	54,8	54,9	57,1	54,9	54,9
T + V <sub>y</sub>	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	57,1	54,8	54,9	57,1	54,9	54,9
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	1,4%	1,5%	0,6%	1,5%	1,5%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0

## DIAG. 263 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,60; 0,61 ) B(0,503;0,513)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,028;-0,000) / (+0,326;-0,034) < +0,783

F. por integridad V/H(+0,029;+0,000) / (+0,324;-0,036) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,017;+0,000) / (+0,000;-0,020) < +0,913


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-3,8	0,2	0,2	(0,9)	0,0	(-0,0)	0,0	-0,2	14,9%
1	Tr	3(1)	274	2,4	0,0	-0,1	(-0,1)	-0,1	(-0,1)	-0,0	0,0	2,0%
2	Mx	7(1)	0	-2,7	0,2	0,2	(0,9)	0,0	(-0,1)	0,1	-0,2	13,6%
3	My	10(1)	274	-3,7	0,2	0,9	(0,9)	0,0	(-0,0)	-0,0	-0,2	18,0%
4	Mz	3(1)	216	2,4	0,0	-0,1	(-0,1)	-0,1	(-0,1)	0,0	0,0	2,0%
5	V	7(1)	0	-2,7	0,2	0,2	(0,9)	0,0	(-0,1)	0,1	-0,2	13,6%
6	Sm	10(1)	274	-3,7	0,2	0,9	(0,9)	0,0	(-0,0)	-0,0	-0,2	18,0%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 18,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	1,9%	1,2%	1,3%	1,8%	1,2%	1,3%	1,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,4%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%	0,4%	0,4%
$M_{c,Rd,y}$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	4,7%	2,0%	3,9%	18,0%	2,0%	3,9%	18,0%
$M_{c,Rd,z}$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,1%	1,8%	0,1%	0,1%	1,9%	0,1%	0,1%
$T_{Rd}$	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	4,4%	0,2%	4,5%	4,4%	0,2%	4,5%	4,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,6%	0,3%	0,5%	5,8%	0,3%	0,5%	5,8%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	56,4	58,9	56,4	56,4	58,9	56,4	56,4
$T + V_y$	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	56,4	58,9	56,4	56,4	58,9	56,4	56,4
$T + V_z$	0,4%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	204,5	---	204,5	204,5	---	204,5	204,5
$F_x / N_{b,Rd}$	1,9%	---	1,3%	1,8%	---	1,3%	1,8%
$\lambda_{red,y}$	0,612	---	0,612	0,612	---	0,612	0,612
$\lambda_{red,z}$	0,599	---	0,599	0,599	---	0,599	0,599
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	573,6	---	573,6	573,6	---	573,6	573,6
$N_{cr,z}$	597,7	---	597,7	597,7	---	597,7	597,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	10,0%	---	9,2%	9,9%	---	9,2%	9,9%
EAE 35.3 (2)	14,9%	---	13,6%	14,9%	---	13,6%	14,9%
$k_{yy}$	0,710	---	0,694	0,710	---	0,694	0,710
$k_{zz}$	0,999	---	0,566	0,999	---	0,566	0,999
$k_{yz}$	0,600	---	0,340	0,600	---	0,340	0,600
$k_{zy}$	0,426	---	0,416	0,426	---	0,416	0,426
$cm_y$	0,705	---	0,690	0,705	---	0,690	0,705
$cm_z$	0,992	---	0,563	0,992	---	0,563	0,992
$cm_{LT}$	0,992	---	0,563	0,992	---	0,563	0,992
$N_{Ed}$	3,8	---	2,7	3,7	---	2,7	3,7
$M_{Ed,y}$	0,2	---	0,2	0,9	---	0,2	0,9
$M_{Ed,z}$	0,0	---	0,0	0,0	---	0,0	0,0

## DIAG. 266 ( SHSC-80x3 ) I/lb:226cm/226cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,87 Lambda( 0,43; 0,45 ) B(0,506;0,524)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,022;-0,002) / (+0,284;-0,020) < +0,646$

F. por integridad  $V/H(+0,023;-0,002) / (+0,283;-0,021) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,011;-0,001) / (+0,000;-0,013) < +0,753$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	226	109,3	-0,2	1,0	(1,0)	0,5	(0,5)	-0,3	-0,4	46,3%
2	Mx	9(1)	0	22,6	-0,4	0,1	(2,1)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-0,9	9,6%
3	My	9(1)	226	22,7	-0,4	2,1	(2,1)	0,1	(-0,1)	-0,0	-0,9	31,3%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
4	Mz	6(1)	226	109,3	-0,2	1,0	(1,0)	0,5	(0,5)	-0,3	-0,4	46,3%
5	V	9(1)	0	22,6	-0,4	0,1	(2,1)	-0,1	(-0,1)	-0,1	-0,9	9,6%
6	Sm	6(1)	226	109,3	-0,2	1,0	(1,0)	0,5	(0,5)	-0,3	-0,4	46,3%

APROVECHAMIENTO 0,46 ( 46,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	46,3%	9,6%	9,6%	46,3%	9,6%	46,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,5%	0,2%	0,1%	0,5%	0,2%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,6%	1,3%	1,3%	0,6%	1,3%	0,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,5%	1,6%	31,3%	15,5%	1,6%	15,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	7,8%	1,4%	1,4%	7,8%	1,4%	7,8%
T <sub>Rd</sub>	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	3,3%	7,2%	7,2%	3,3%	7,2%	3,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	4,5%	0,2%	14,3%	4,5%	0,2%	4,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	65,8	63,2	63,2	65,8	63,2	65,8
T + V <sub>y</sub>	---	0,5%	0,2%	0,1%	0,5%	0,2%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	65,8	63,2	63,2	65,8	63,2	65,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,7%	1,4%	1,4%	0,7%	1,4%	0,7%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	1,1	0,2	0,2	1,1	0,2	1,1

### DIAG. 268 ( SHSC-80x3 ) I/lb:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,47; 0,49 ) B(0,504;0,518)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,035;-0,000) / (+0,275;-0,033) < +0,711


F. por integridad V/H(+0,037;-0,000) / (+0,273;-0,034) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,019;+0,000) / (+0,000;-0,016) < +0,830

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-80,8	0,3	-0,2	(0,9)	-0,4	(-0,4)	-0,2	-0,5	49,9%
2	Mx	10(1)	0	-17,8	0,6	-0,5	(2,1)	-0,1	(-0,1)	-0,0	-1,1	24,2%
3	My	9(1)	248	-17,1	0,5	2,2	(2,2)	0,1	(-0,1)	-0,1	-1,0	32,0%
4	Mz	6(1)	0	-80,8	0,3	-0,2	(0,9)	-0,4	(-0,4)	-0,2	-0,5	49,9%
5	V	10(1)	248	-17,7	0,6	2,1	(2,1)	0,1	(-0,1)	-0,1	-1,1	31,6%
6	Sm	4(1)	0	-80,4	0,2	-0,2	(0,9)	-0,4	(-0,4)	-0,2	-0,4	50,1%

APROVECHAMIENTO 0,50 ( 50,1%)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

# ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$N_{c,Rd}$	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
$F_x / N_{Rd}$	34,2%	---	7,5%	7,2%	34,2%	7,5%	34,1%
$V_{c,Rd,y}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	---	0,0%	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,7%	---	1,6%	1,5%	0,7%	1,6%	0,7%
$M_{c,Rd,y}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,1%	---	7,5%	32,0%	3,1%	31,6%	2,6%
$M_{c,Rd,z}$	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
$M_z / M_{c,Rd,z}$	6,4%	---	1,2%	0,8%	6,4%	0,8%	6,3%
$T_{Rd}$	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
$M_x / T_{Rd}$	4,8%	---	10,3%	9,7%	4,8%	10,3%	4,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,9%	---	1,4%	14,9%	0,9%	14,6%	0,8%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	64,8	---	61,1	61,5	64,8	61,1	65,0
$T + V_y$	0,3%	---	0,0%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	64,8	---	61,1	61,5	64,8	61,1	65,0
$T + V_z$	0,7%	---	1,7%	1,7%	0,7%	1,7%	0,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	200,5	---	235,9	235,9	200,5	235,9	200,5
$F_x / N_{b,Rd}$	40,3%	---	7,5%	7,2%	40,3%	7,5%	40,1%
$\lambda_{red,y}$	0,487	---	0,487	0,487	0,487	0,487	0,487
$\lambda_{red,z}$	0,474	---	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
$\chi_y$	0,850	---	1,000	1,000	0,850	1,000	0,850
$\chi_z$	0,857	---	1,000	1,000	0,857	1,000	0,857
$N_{cr,y}$	1043,1	---	1043,1	1043,1	1043,1	1043,1	1043,1
$N_{cr,z}$	1100,6	---	1100,6	1100,6	1100,6	1100,6	1100,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,9	---	0,2	0,1	0,9	0,1	0,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	47,7%	---	17,8%	17,9%	47,7%	17,8%	47,7%
EAE 35.3 (2)	49,9%	---	24,2%	24,5%	49,9%	24,1%	50,1%
$k_{yy}$	0,566	---	0,516	0,529	0,566	0,516	0,566
$k_{zz}$	0,487	---	0,408	0,408	0,487	0,408	0,487
$k_{yz}$	0,292	---	0,245	0,245	0,292	0,245	0,292
$k_{zy}$	0,340	---	0,309	0,317	0,340	0,309	0,352
$cm_y$	0,508	---	0,505	0,518	0,508	0,505	0,526
$cm_z$	0,439	---	0,400	0,400	0,439	0,400	0,439
$cm_{LT}$	0,439	---	0,400	0,400	0,439	0,400	0,439
$N_{Ed}$	80,8	---	17,8	17,1	80,8	17,7	80,4
$M_{Ed,y}$	-0,2	---	-0,5	2,2	-0,2	2,1	-0,2
$M_{Ed,z}$	-0,4	---	-0,1	0,1	-0,4	0,1	-0,4

DIAG. 270 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:214cm/214cm


Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,90 Lambda( 0,37; 0,39 ) B(0,509;0,533)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por confort  $V/H(+0,025;-0,006) / (+0,009;-0,195) < +0,611$   
F. por integridad  $V/H(+0,026;-0,006) / (+0,010;-0,194) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,012;-0,002) / (+0,008;+0,000) < +0,713$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	214	174,2	-0,1	-1,5	(-1,5)	-1,8	(-1,8)	1,4	0,4	40,7%
2	Mx	9(1)	0	33,5	-0,4	-1,0	(-2,9)	0,3	(-0,3)	0,4	0,9	7,8%
3	My	9(1)	214	33,7	-0,4	-2,9	(-2,9)	-0,3	(-0,3)	0,2	0,9	21,3%
4	Mz	6(1)	214	174,2	-0,1	-1,5	(-1,5)	-1,8	(-1,8)	1,4	0,4	40,7%
5	V	5(1)	0	114,6	-0,3	-0,9	(-2,8)	1,0	(-1,2)	1,1	0,9	26,7%
6	Sm	6(1)	214	174,2	-0,1	-1,5	(-1,5)	-1,8	(-1,8)	1,4	0,4	40,7%

APROVECHAMIENTO 0,41 ( 40,7%)


#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	0	0
Alma clase	---	0	1	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	40,7%	7,8%	7,9%	40,7%	26,7%	40,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,1%	0,3%	0,2%	1,1%	0,9%	1,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,7%	0,7%	0,3%	0,7%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	10,8%	7,3%	21,3%	10,8%	6,9%	10,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,3%	2,2%	2,4%	13,3%	7,3%	13,3%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,1%	3,3%	3,3%	1,1%	3,0%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	4,7%	1,4%	7,7%	4,7%	1,9%	4,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	122,3	119,6	119,6	122,3	119,9	122,3
T + V <sub>y</sub>	---	1,1%	0,3%	0,2%	1,1%	0,9%	1,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	122,3	119,6	119,6	122,3	119,9	122,3
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,7%	0,7%	0,3%	0,7%	0,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,6	0,6	0,6	3,6	2,0	3,6

#### DIAG. 273 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:205cm/205cm

Acero estructural S275  
Límite elástico : 275 MPa  
Tensión de rotura : 430 MPa  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,49; 0,50 ) B(0,701;0,705)  
ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,024;-0,003) / (+0,106;-0,002) < +0,586$   
F. por integridad  $V/H(+0,025;-0,003) / (+0,106;-0,002) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,012;-0,001) / (+0,000;-0,003) < +0,683$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	205	237,5	0,1	0,6	(0,7)	1,7	(1,7)	-1,3	0,0	55,4%
2	Mx	7(1)	0	156,2	0,1	1,2	(1,2)	-0,9	(1,1)	-1,1	0,1	36,5%
3	My	10(1)	0	45,1	0,1	1,3	(1,3)	-0,3	(0,3)	-0,3	0,2	10,5%
4	Mz	6(1)	205	237,5	0,1	0,6	(0,7)	1,7	(1,7)	-1,3	0,0	55,4%
5	V	6(1)	0	237,3	0,1	0,7	(0,7)	-1,3	(1,7)	-1,6	0,0	55,4%
6	Sm	6(1)	205	237,5	0,1	0,6	(0,7)	1,7	(1,7)	-1,3	0,0	55,4%

APROVECHAMIENTO 0,55 ( 55,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	55,4%	36,5%	10,5%	55,4%	55,4%	55,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,1%	0,9%	0,3%	1,1%	1,3%	1,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,7%	9,2%	9,6%	4,7%	5,0%	4,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	12,6%	6,4%	1,9%	12,6%	9,5%	12,6%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,6%	0,8%	0,8%	0,6%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,3%	2,1%	2,1%	2,3%	1,2%	2,3%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	123,0	122,6	122,7	123,0	123,0	123,0
T + V <sub>y</sub>	---	1,1%	0,9%	0,3%	1,1%	1,3%	1,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	123,0	122,6	122,7	123,0	123,0	123,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,4	1,7	0,5	3,4	2,6	3,4

**DIAG. 276 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:194cm/194cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,86 Lambda( 0,47; 0,47) B(0,697;0,697)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,024;-0,003) / (+0,051;+0,000) < +0,554


F. por integridad V/H(+0,026;-0,003) / (+0,050;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,012;-0,001) / (+0,000;-0,001) < +0,647

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	194	322,8	0,2	-0,0	(0,8)	1,9	(1,9)	-1,6	0,4	75,4%
2	Mx	10(1)	0	60,8	0,3	1,4	(1,4)	-0,3	(0,3)	-0,4	0,9	14,2%
3	My	10(1)	0	60,8	0,3	1,4	(1,4)	-0,3	(0,3)	-0,4	0,9	14,2%
4	Mz	6(1)	194	322,8	0,2	-0,0	(0,8)	1,9	(1,9)	-1,6	0,4	75,4%
5	V	7(1)	0	211,9	0,3	1,4	(1,4)	-0,9	(1,2)	-1,2	0,8	49,5%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	6(1)	194	322.8	0.2	-0.0	(0.8)	1.9	(1.9)	-1.6	0.4	75.4%

APROVECHAMIENTO 0,75 ( 75,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	1	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	75,4%	14,2%	14,2%	75,4%	49,5%	75,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,3%	0,3%	0,3%	1,3%	1,0%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,7%	0,7%	0,3%	0,7%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,3%	10,6%	10,6%	0,3%	10,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	14,0%	2,1%	2,1%	14,0%	6,9%	14,0%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,6%	3,0%	3,0%	1,6%	2,9%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,2%	2,4%	2,4%	2,2%	2,0%	2,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	121,7	120,0	120,0	121,7	120,1	121,7
T + V <sub>y</sub>	---	1,3%	0,3%	0,3%	1,3%	1,0%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	121,7	120,0	120,0	121,7	120,1	121,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,8%	0,8%	0,3%	0,7%	0,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,8	0,6	0,6	3,8	1,9	3,8

## DIAG. 279 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:186cm/186cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,51; 0,52 ) B(0,806;0,818)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,021) / (+0,024;-0,003) < +0,531

F. por integridad V/H(+0,000;-0,021) / (+0,024;-0,003) < +1000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,001) < +0,620

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	185	342.2	0,3	-0.4	(0,6)	0,2	(-1,0)	-0.5	0,5	79.9%
2	Mx	10(1)	0	64.6	0,5	0,9	(0,9)	-0.2	(-0,2)	-0.2	0,8	15.1%
3	My	15(1)	0	184.2	0,5	0,9	(0,9)	-0.5	(-0,5)	-0.4	0,8	43.0%
4	Mz	6(1)	0	342.0	0,3	0,6	(0,6)	-1.0	(-1,0)	-0.8	0,5	79.8%
5	V	7(1)	0	224.7	0,5	0,9	(0,9)	-0.7	(-0,7)	-0.5	0,8	52.5%
6	Sm	6(1)	185	342.2	0,3	-0.4	(0,6)	0,2	(-1,0)	-0.5	0,5	79.9%

APROVECHAMIENTO 0,80 ( 79,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	79,9%	15,1%	43,0%	79,8%	52,5%	79,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,4%	0,2%	0,3%	0,6%	0,4%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,4%	0,6%	0,6%	0,4%	0,6%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	3,0%	6,8%	6,9%	4,2%	6,9%	3,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,3%	1,5%	4,0%	7,4%	4,9%	1,3%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,5%	4,4%	4,3%	2,5%	4,3%	2,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,0%	1,1%	0,9%	0,1%	0,7%	0,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	120,6	118,2	118,3	120,6	118,3	120,6
T + V <sub>y</sub>	---	0,4%	0,2%	0,4%	0,6%	0,5%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	120,6	118,2	118,3	120,6	118,3	120,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,4%	0,7%	0,7%	0,4%	0,7%	0,4%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,4	0,4	1,1	2,0	1,3	0,4

DIAG. 286 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:194cm/194cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,67; 0,67 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,554

F. por integridad V/H(+0,000;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,002;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,647


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-203,9	0,0	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	-0,0	0,0	63,9%
4	Mz	0(1)	95	-59,9	0,0	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	-0,0	0,0	18,9%
5	V	0(1)	0	-60,1	0,0	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	-0,0	0,0	18,9%
6	Sm	6(1)	19	-203,9	0,0	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	-0,0	0,0	64,0%

APROVECHAMIENTO 0,64 ( 64,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	---	---	1	1	1
Alma clase	1	---	---	---	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	428,4	---	---	---	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	428,4	---	---	---	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	47,6%	---	---	---	14,0%	14,0%	47,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	123,7	---	---	---	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	123,7	---	---	---	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	13,5	---	---	---	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,z}$	13,5	---	---	---	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,0%	---	---	---	0,2%	0,0%	0,1%
$T_{Rd}$	10,9	---	---	---	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	---	---	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	---	---	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M + V$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	123,7	---	---	---	123,7	123,7	123,7
$T + V_y$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	123,7	---	---	---	123,7	123,7	123,7
$T + V_z$	0,0%	---	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	319,6	---	---	---	319,6	319,6	319,6
$F_x / N_{b,Rd}$	63,8%	---	---	---	18,8%	18,8%	63,8%
$\lambda_{red,y}$	0,665	---	---	---	0,665	0,665	0,665
$\lambda_{red,z}$	0,665	---	---	---	0,665	0,665	0,665
$\chi_y$	0,746	---	---	---	0,746	0,746	0,746
$\chi_z$	0,746	---	---	---	0,746	0,746	0,746
$N_{cr,y}$	1016,3	---	---	---	1016,3	1016,3	1016,3
$N_{cr,z}$	1016,3	---	---	---	1016,3	1016,3	1016,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	---	---	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	---	---	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,0	---	---	---	0,0	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	63,9%	---	---	---	18,9%	18,9%	64,0%
EAE 35.3 (2)	63,9%	---	---	---	18,9%	18,9%	63,9%
$k_{yy}$	1,297	---	---	---	1,087	1,087	1,297
$k_{zz}$	0,778	---	---	---	1,034	0,652	1,234
$k_{yz}$	0,467	---	---	---	0,620	0,391	0,746
$k_{zy}$	0,778	---	---	---	0,652	0,652	0,778
$cm_y$	1,000	---	---	---	1,000	1,000	1,000
$cm_z$	0,600	---	---	---	0,951	0,600	0,951
$cm_{LT}$	0,600	---	---	---	0,951	0,600	0,951
$N_{Ed}$	203,9	---	---	---	59,9	60,1	203,9
$M_{Ed,y}$	0,0	---	---	---	0,0	0,0	0,0
$M_{Ed,z}$	0,0	---	---	---	0,0	0,0	0,0

## DIAG. 290 ( SHSC-90x5 ) I/lb:237cm/237cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,88 Lambda( 0,41; 0,44 ) B(0,509;0,535)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,021;-0,014) / (+0,098;-0,060) < +0,677$


F. por integridad  $V/H(+0,022;-0,015) / (+0,096;-0,063) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,010;-0,006) / (+0,000;-0,032) < +0,790$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	236	301,0	-0,5	1,1	(-1,8)	1,6	(1,6)	-1,2	-1,2	70,3%
2	Mx	5(1)	0	198,9	-0,8	-2,2	(2,4)	-1,1	(-1,1)	-1,0	-1,9	46,4%

Suscripción: 18/02/2021 Colegiado No: 3358 - Cód. Verif.: SERR-8Y8EUG  
 Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
3	My	10(1)	236	61,4	-0,6	2,6	(2,7)	0,3	(-0,3)	-0,2	-1,8	19,6%
4	Mz	6(1)	236	301,0	-0,5	1,1	(-1,8)	1,6	(1,6)	-1,2	-1,2	70,3%
5	V	5(1)	0	198,9	-0,8	-2,2	(2,4)	-1,1	(-1,1)	-1,0	-1,9	46,4%
6	Sm	6(1)	236	301,0	-0,5	1,1	(-1,8)	1,6	(1,6)	-1,2	-1,2	70,3%

APROVECHAMIENTO 0,70 ( 70,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	70,3%	46,4%	14,3%	70,3%	46,4%	70,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,0%	0,8%	0,2%	1,0%	0,8%	1,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,0%	1,6%	1,4%	1,0%	1,6%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,3%	16,5%	19,6%	8,3%	16,5%	8,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	11,7%	7,8%	2,2%	11,7%	7,8%	11,7%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	4,8%	7,7%	5,7%	4,8%	7,7%	4,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,5%	5,2%	6,4%	1,5%	5,2%	1,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	117,8	114,1	116,6	117,8	114,1	117,8
T + V <sub>y</sub>	---	1,0%	0,9%	0,2%	1,0%	0,9%	1,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	117,8	114,1	116,6	117,8	114,1	117,8
T + V <sub>z</sub>	---	1,0%	1,7%	1,5%	1,0%	1,7%	1,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,2	2,1	0,6	3,2	2,1	3,2

## DIAG. 293 ( SHSC-90x5 ) I/lb:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,86 Lambda( 0,44; 0,47 ) B(0,510;0,545)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,027;-0,016) / (+0,109;-0,027) < +0,711

F. por integridad V/H(+0,028;-0,017) / (+0,115;-0,023) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,014;-0,007) / (+0,060;+0,000) < +0,830

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	249	237,5	-0,2	0,6	(1,6)	-1,8	(-1,8)	1,3	0,4	55,4%
2	Mx	13(1)	0	128,4	-0,4	1,6	(1,6)	0,9	(-0,9)	0,8	0,7	30,0%
3	My	5(1)	0	157,1	-0,4	1,7	(1,7)	1,2	(1,2)	1,1	0,7	36,7%
4	Mz	6(1)	249	237,5	-0,2	0,6	(1,6)	-1,8	(-1,8)	1,3	0,4	55,4%
5	V	5(1)	0	157,1	-0,4	1,7	(1,7)	1,2	(1,2)	1,1	0,7	36,7%
6	Sm	6(1)	249	237,5	-0,2	0,6	(1,6)	-1,8	(-1,8)	1,3	0,4	55,4%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,55 ( 55,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	55,4%	30,0%	36,7%	55,4%	36,7%	55,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,0%	0,7%	0,8%	1,0%	0,8%	1,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,6%	0,6%	0,3%	0,6%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,7%	11,7%	12,8%	4,7%	12,8%	4,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,1%	6,9%	8,6%	13,1%	8,6%	13,1%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,0%	3,8%	3,7%	2,0%	3,7%	2,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,5%	3,2%	3,9%	2,5%	3,9%	2,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	121,1	119,0	119,0	121,1	119,0	121,1
T + V <sub>y</sub>	---	1,0%	0,7%	0,9%	1,0%	0,9%	1,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	121,1	119,0	119,0	121,1	119,0	121,1
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,6%	0,6%	0,3%	0,6%	0,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,5	1,9	2,3	3,5	2,3	3,5

## DIAG. 296 ( SHSC-90x5 ) I/Ib:262cm/262cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,46; 0,49 ) β(0,510;0,545)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,025;-0,012) / (+0,000;-0,200) < +0,749

F. por integridad V/H(+0,026;-0,012) / (+0,000;-0,209) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,013;-0,004) / (+0,000;-0,090) < +0,873

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	261	186,0	0,1	-2,6	(-2,6)	1,4	(1,4)	-0,9	0,6	43,4%
2	Mx	3(1)	0	182,0	0,3	-0,5	(-2,7)	-1,3	(1,4)	-1,1	0,8	42,5%
3	My	3(1)	261	182,4	0,3	-2,7	(-2,7)	1,4	(1,4)	-0,9	0,8	42,6%
4	Mz	6(1)	261	186,0	0,1	-2,6	(-2,6)	1,4	(1,4)	-0,9	0,6	43,4%
5	V	3(1)	0	182,0	0,3	-0,5	(-2,7)	-1,3	(1,4)	-1,1	0,8	42,5%
6	Sm	6(1)	261	186,0	0,1	-2,6	(-2,6)	1,4	(1,4)	-0,9	0,6	43,4%

APROVECHAMIENTO 0,43 ( 43,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/02/2021. Colegiado No. 3358. Car. Verif. SERR-BXB/EJL8  
VISADO No: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{Rd}$	---	43,4%	42,5%	42,6%	43,4%	42,5%	43,4%
$V_{c,Rd,y}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,7%	0,9%	0,7%	0,7%	0,9%	0,7%
$V_{c,Rd,z}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,5%	0,7%	0,7%	0,5%	0,7%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	19,3%	4,0%	20,4%	19,3%	4,0%	19,3%
$M_{c,Rd,z}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	10,4%	9,6%	10,2%	10,4%	9,6%	10,4%
$T_{Rd}$	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	---	1,1%	2,5%	2,5%	1,1%	2,5%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	7,6%	1,6%	8,3%	7,6%	1,6%	7,6%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	122,4	120,5	120,5	122,4	120,5	122,4
$T + V_y$	---	0,7%	1,0%	0,7%	0,7%	1,0%	0,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	122,4	120,5	120,5	122,4	120,5	122,4
$T + V_z$	---	0,5%	0,7%	0,7%	0,5%	0,7%	0,5%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	2,8	2,6	2,7	2,8	2,6	2,8

**DIAG. 300 ( SHSC-90x5 ) l/lb:274cm/274cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,84$  Lambda( 0,48; 0,51)  $\beta(0,509;0,544)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,020;-0,007) / (+0,174;-0,054) < +0,783$

F. por integridad  $V/H(+0,022;-0,007) / (+0,179;-0,058) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,012;-0,003) / (+0,052;-0,040) < +0,913$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	273	139,8	0,0	6,7	(6,8)	-1,0	(-1,0)	0,6	-4,4	49,9%
2	Mx	10(1)	0	31,1	-0,4	-0,8	(2,6)	0,2	(0,2)	0,2	-1,2	7,3%
3	My	4(1)	273	139,0	0,1	6,8	(6,9)	-1,0	(-1,0)	0,6	-4,5	50,7%
4	Mz	6(1)	273	139,8	0,0	6,7	(6,8)	-1,0	(-1,0)	0,6	-4,4	49,9%
5	V	3(1)	0	135,8	0,3	-5,4	(6,0)	0,9	(-0,9)	0,8	-4,1	40,1%
6	Sm	4(1)	273	139,0	0,1	6,8	(6,9)	-1,0	(-1,0)	0,6	-4,5	50,7%

APROVECHAMIENTO 0,51 ( 50,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{Rd}$	---	32,6%	7,3%	32,5%	32,6%	31,7%	32,5%
$V_{c,Rd,y}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,5%	0,2%	0,4%	0,5%	0,6%	0,4%

[illegible]



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	3,5%	1,0%	3,7%	3,5%	3,3%	3,7%
$M_{c,Rd,y}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	49,9%	5,8%	50,7%	49,9%	40,1%	50,7%
$M_{c,Rd,z}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	7,2%	1,7%	7,1%	7,2%	6,5%	7,1%
$T_{Rd}$	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	---	0,4%	3,7%	1,2%	0,4%	2,9%	1,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	36,0%	1,0%	37,0%	36,0%	23,6%	37,0%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	123,1	119,1	122,1	123,1	120,0	122,1
$T + V_y$	---	0,5%	0,2%	0,5%	0,5%	0,7%	0,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	123,1	119,1	122,1	123,1	120,0	122,1
$T + V_z$	---	3,5%	1,0%	3,7%	3,5%	3,4%	3,7%
PANDEO LATERAL							
$\lambda_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	1,9	0,5	1,9	1,9	1,7	1,9

DIAG. 302 ( SHSC-90x5 ) I/lb:299cm/299cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,82 Lambda( 0,52; 0,54 ) B(0,506;0,528)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,026;-0,001) / (+0,185;-0,112) < +0,854$

F. por integridad  $V/H(+0,027;-0,001) / (+0,193;-0,112) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,016;-0,000) / (+0,079;-0,017) < +0,997$


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-110,7	-0,4	-5,8	(7,2)	0,7	(0,7)	0,3	-4,3	56,6%
2	Mx	7(1)	0	-73,7	-0,6	-6,0	(6,5)	0,5	(0,5)	0,2	-4,2	44,4%
3	My	6(1)	298	-110,3	-0,4	7,1	(7,2)	-0,6	(0,7)	0,6	-4,3	56,4%
4	Mz	6(1)	0	-110,7	-0,4	-5,8	(7,2)	0,7	(0,7)	0,3	-4,3	56,6%
5	V	7(1)	298	-73,3	-0,6	6,5	(6,5)	-0,4	(0,5)	0,4	-4,2	48,2%
6	Sm	6(1)	0	-110,7	-0,4	-5,8	(7,2)	0,7	(0,7)	0,3	-4,3	56,6%

APROVECHAMIENTO 0,57 ( 56,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	428,4	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{Rd}$	25,8%	---	17,2%	25,7%	25,8%	17,1%	25,8%
$V_{c,Rd,y}$	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	---	0,1%	0,4%	0,2%	0,3%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	123,7	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	3,5%	---	3,4%	3,5%	3,5%	3,4%	3,5%
$M_{c,Rd,y}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	43,0%	---	44,4%	53,0%	43,0%	48,2%	43,0%
$M_{c,Rd,z}$	13,5	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	5,4%	---	3,4%	4,1%	5,4%	2,9%	5,4%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
T <sub>Rd</sub>	10,9	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	3,7%	---	5,3%	3,7%	3,7%	5,3%	3,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	24,4%	---	25,1%	34,9%	24,4%	28,8%	24,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	119,0	---	117,2	119,0	119,0	117,2	119,0
T + V <sub>y</sub>	0,3%	---	0,1%	0,5%	0,3%	0,4%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	119,0	---	117,2	119,0	119,0	117,2	119,0
T + V <sub>z</sub>	3,6%	---	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	350,8	---	350,8	350,8	350,8	350,8	350,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	31,6%	---	21,0%	31,4%	31,6%	20,9%	31,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,543	---	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543
λ <sub>red,z</sub>	0,520	---	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
χ <sub>y</sub>	0,819	---	0,819	0,819	0,819	0,819	0,819
χ <sub>z</sub>	0,832	---	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832
N <sub>cr,y</sub>	1527,9	---	1527,9	1527,9	1527,9	1527,9	1527,9
N <sub>cr,z</sub>	1665,8	---	1665,8	1665,8	1665,8	1665,8	1665,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,4	---	0,9	1,1	1,4	0,8	1,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	47,6%	---	34,6%	47,4%	47,6%	34,5%	47,6%
EAE 35.3 (2)	56,6%	---	42,7%	56,4%	56,6%	42,5%	56,6%
k <sub>yy</sub>	0,443	---	0,428	0,442	0,443	0,428	0,443
k <sub>zz</sub>	0,440	---	0,426	0,440	0,440	0,426	0,440
k <sub>yz</sub>	0,264	---	0,256	0,264	0,264	0,256	0,264
k <sub>zy</sub>	0,266	---	0,257	0,265	0,266	0,257	0,266
c <sub>my</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	110,7	---	73,7	110,3	110,7	73,3	110,7
M <sub>Ed,y</sub>	-5,8	---	-6,0	7,1	-5,8	6,5	-5,8
M <sub>Ed,z</sub>	0,7	---	0,5	-0,6	0,7	-0,4	0,7

## DIAG. 304 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,67 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,023;-0,002) / (+0,098;-0,107) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,024;-0,001) / (+0,097;-0,112) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,015;+0,000) / (+0,004;-0,044) < +0,993


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	298	48,5	0,3	0,8	(-1,0)	-0,1	(-0,1)	-0,0	-0,6	23,7%
2	Mx	6(1)	0	48,3	0,3	-1,0	(-1,0)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,6	23,6%
3	My	6(1)	0	48,3	0,3	-1,0	(-1,0)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,6	23,6%
4	Mz	6(1)	290	48,5	0,3	0,8	(-1,0)	-0,1	(-0,1)	0,0	-0,6	23,7%
5	V	6(1)	0	48,3	0,3	-1,0	(-1,0)	0,1	(-0,1)	0,1	-0,6	23,6%
6	Sm	6(1)	298	48,5	0,3	0,8	(-1,0)	-0,1	(-0,1)	-0,0	-0,6	23,7%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	1	1	0	1	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	23,7%	23,6%	23,6%	23,7%	23,6%	23,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	16,0%	20,2%	20,2%	15,0%	20,2%	16,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,0%	1,4%	1,4%	2,0%	1,4%	2,0%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	4,0%	6,0%	6,0%	3,6%	6,0%	4,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
T + V <sub>y</sub>	---	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
T + V <sub>z</sub>	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2

## DIAG. 306 ( SHSC-70x3 ) I/lb:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,73 ) B(0,502;0,513)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,040;-0,006) / (+0,302;+0,000) < +0,929

F. por integridad V/H(+0,042;-0,004) / (+0,312;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,023;+0,000) / (+0,103;+0,000) < +1,083

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-22,6	0,2	0,9	(0,9)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,2	28,5%
2	Mx	3(1)	0	-20,3	0,2	0,7	(0,7)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,2	23,7%
3	My	6(1)	0	-22,6	0,2	0,9	(0,9)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,2	28,5%
4	Mz	3(1)	325	-20,0	0,2	-0,0	(0,7)	0,1	(0,1)	-0,0	0,2	23,5%
5	V	3(1)	0	-20,3	0,2	0,7	(0,7)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,2	23,7%
6	Sm	6(1)	0	-22,6	0,2	0,9	(0,9)	-0,1	(0,1)	-0,1	0,2	28,5%

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 28,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	11,0%	---	9,9%	11,0%	9,8%	9,9%	11,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	16,7%	---	14,6%	16,7%	0,8%	14,6%	16,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,3%	---	1,3%	1,3%	2,7%	1,3%	1,3%
T <sub>Rd</sub>	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	4,7%	---	4,8%	4,7%	4,8%	4,8%	4,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	5,0%	---	4,0%	5,0%	0,3%	4,0%	5,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	56,3	---	56,2	56,3	56,2	56,2	56,3
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	56,3	---	56,2	56,3	56,2	56,2	56,3
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	145,0	---	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	15,6%	---	14,0%	15,6%	13,8%	14,0%	15,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,726	---	0,726	0,726	0,726	0,726	0,726
λ <sub>red,z</sub>	0,710	---	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710
χ <sub>y</sub>	0,709	---	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709
χ <sub>z</sub>	0,718	---	0,718	0,718	0,718	0,718	0,718
N <sub>cr,y</sub>	407,9	---	407,9	407,9	407,9	407,9	407,9
N <sub>cr,z</sub>	425,5	---	425,5	425,5	425,5	425,5	425,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	---	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	23,8%	---	20,4%	23,8%	20,2%	20,4%	23,8%
EAE 35.3 (2)	28,5%	---	23,7%	28,5%	23,5%	23,7%	28,5%
k <sub>yy</sub>	0,734	---	0,619	0,734	0,618	0,619	0,734
k <sub>zz</sub>	0,431	---	0,437	0,431	0,437	0,437	0,431
k <sub>yz</sub>	0,259	---	0,262	0,259	0,262	0,262	0,259
k <sub>zy</sub>	0,440	---	0,371	0,440	0,371	0,371	0,440
cm <sub>yy</sub>	0,679	---	0,577	0,679	0,577	0,577	0,679
cm <sub>zz</sub>	0,400	---	0,408	0,400	0,408	0,408	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,408	0,400	0,408	0,408	0,400
N <sub>Ed</sub>	22,6	---	20,3	22,6	20,0	20,3	22,6
M <sub>Ed,y</sub>	0,9	---	0,7	0,9	-0,0	0,7	0,9
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	-0,1	-0,1	0,1	-0,1	-0,1

DIAG. 309 ( SHSC-100x5 ) I/Ib:407cm/407cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,55 Lambda( 0,82; 0,98 ) B(0,654;0,786)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,019;-0,017) / (+0,000;-0,218) < +1,163

F. por integridad V/H(+0,022;-0,016) / (+0,000;-0,227) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,030;+0,000) / (+0,000;-0,085) < +1,357

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	406	56,4	0,1	-0,0	(0,3)	-0,1	(2,0)	0,5	-0,3	11,7%
2	Mx	3(1)	0	24,0	0,4	0,7	(0,7)	2,5	(2,5)	0,8	0,6	14,8%
3	My	3(1)	0	24,0	0,4	0,7	(0,7)	2,5	(2,5)	0,8	0,6	14,8%
4	Mz	6(1)	0	48,7	0,3	0,6	(0,6)	2,7	(2,7)	0,8	0,6	16,0%
5	V	3(1)	0	24,0	0,4	0,7	(0,7)	2,5	(2,5)	0,8	0,6	14,8%
6	Sm	6(1)	0	48,7	0,3	0,6	(0,6)	2,7	(2,7)	0,8	0,6	16,0%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 16,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
N <sub>C,Rd</sub>	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	11,7%	5,0%	5,0%	10,1%	5,0%	10,1%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,4%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,2%	4,0%	4,0%	3,4%	4,0%	3,4%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,7%	14,8%	14,8%	16,0%	14,8%	16,0%
T <sub>Rd</sub>	---	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,4%	2,7%	2,7%	1,9%	2,7%	1,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,0%	4,6%	4,6%	5,0%	4,6%	5,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	138,3	135,1	135,1	136,2	135,1	136,2
T + V <sub>y</sub>	---	0,4%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	138,3	135,1	135,1	136,2	135,1	136,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	5,0	5,0	5,4	5,0	5,4

## DIAG. 310 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,72 ) B(0,502;0,512)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,004;-0,031) / (+0,014;-0,224) < +0,929

F. por integridad V/H(+0,003;-0,032) / (+0,008;-0,233) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,005) / (+0,000;-0,089) < +1,083

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	325	27,2	0,1	-0,7	(-0,7)	0,1	(0,1)	-0,1	0,2	13,3%
2	Mx	7(1)	0	18,6	0,1	-0,2	(-0,3)	0,1	(0,1)	0,1	0,0	9,1%
3	My	3(1)	325	26,9	0,0	-0,8	(-0,8)	0,1	(0,1)	-0,1	0,2	15,1%
4	Mz	3(1)	325	26,9	0,0	-0,8	(-0,8)	0,1	(0,1)	-0,1	0,2	15,1%
5	V	7(1)	0	18,6	0,1	-0,2	(-0,3)	0,1	(0,1)	0,1	0,0	9,1%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	3(1)	325	26,9	0,0	-0,8	(-0,8)	0,1	(0,1)	-0,1	0,2	15,1%

APROVECHAMIENTO 0,15 ( 15,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	0	1	1	0	1
Alma clase	---	1	0	1	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	13,3%	9,1%	13,1%	13,1%	9,1%	13,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,1%	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	12,9%	4,2%	15,1%	15,1%	4,2%	15,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,6%	1,8%	2,0%	2,0%	1,8%	2,0%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,9%	2,2%	1,0%	1,0%	2,2%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,2%	0,6%	4,2%	4,2%	0,6%	4,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	57,9	57,8	58,4	58,4	57,8	58,4
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	57,9	57,8	58,4	58,4	57,8	58,4
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,1%	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

## DIAG. 311 ( SHSC-70x3 ) I/lb:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,72) B(0,502;0,513)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,012;-0,049) / (+0,062;-0,125) < +0,929

F. por integridad V/H(+0,013;-0,051) / (+0,060;-0,130) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,009;-0,015) / (+0,013;-0,047) < +1,083

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-112,0	0,2	0,8	(-1,0)	0,3	(-0,5)	0,2	0,5	91,0%
2	Mx	6(1)	0	-112,0	0,2	0,8	(-1,0)	0,3	(-0,5)	0,2	0,5	91,0%
3	My	3(1)	324	-108,4	0,2	-1,0	(-1,0)	-0,5	(-0,5)	0,3	0,5	88,8%
4	Mz	3(1)	324	-108,4	0,2	-1,0	(-1,0)	-0,5	(-0,5)	0,3	0,5	88,8%
5	V	6(1)	324	-111,8	0,2	-1,0	(-1,0)	-0,5	(-0,5)	0,3	0,5	90,8%
6	Sm	6(1)	0	-112,0	0,2	0,8	(-1,0)	0,3	(-0,5)	0,2	0,5	91,0%

APROVECHAMIENTO 0,91 ( 91,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	54,8%	---	54,8%	53,0%	53,0%	54,7%	54,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,9%	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2%	---	15,2%	19,6%	19,6%	19,0%	15,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,4%	---	6,4%	9,6%	9,6%	9,4%	6,4%
T <sub>Rd</sub>	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	4,8%	---	4,8%	4,3%	4,3%	4,8%	4,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,7%	---	3,7%	7,4%	7,4%	6,9%	3,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	56,2	---	56,2	56,5	56,5	56,2	56,2
T + V <sub>y</sub>	0,3%	---	0,3%	0,6%	0,6%	0,5%	0,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	56,2	---	56,2	56,5	56,5	56,2	56,2
T + V <sub>z</sub>	1,0%	---	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	145,2	---	145,2	145,2	145,2	145,2	145,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	77,1%	---	77,1%	74,7%	74,7%	77,0%	77,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,724	---	0,724	0,724	0,724	0,724	0,724
λ <sub>red,z</sub>	0,709	---	0,709	0,709	0,709	0,709	0,709
χ <sub>y</sub>	0,710	---	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710
χ <sub>z</sub>	0,719	---	0,719	0,719	0,719	0,719	0,719
N <sub>cr,y</sub>	410,1	---	410,1	410,1	410,1	410,1	410,1
N <sub>cr,z</sub>	426,8	---	426,8	426,8	426,8	426,8	426,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	---	0,6	1,0	1,0	1,0	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	87,9%	---	87,9%	85,6%	85,6%	87,7%	87,9%
EAE 35.3 (2)	91,0%	---	91,0%	88,8%	88,8%	90,8%	91,0%
k <sub>yy</sub>	0,560	---	0,560	0,554	0,554	0,559	0,560
k <sub>zz</sub>	0,555	---	0,555	0,550	0,550	0,555	0,555
k <sub>yz</sub>	0,333	---	0,333	0,330	0,330	0,333	0,333
k <sub>zy</sub>	0,336	---	0,336	0,333	0,333	0,336	0,336
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	112,0	---	112,0	108,4	108,4	111,8	112,0
M <sub>Ed,y</sub>	0,8	---	0,8	-1,0	-1,0	-1,0	0,8
M <sub>Ed,z</sub>	0,3	---	0,3	-0,5	-0,5	-0,5	0,3

## DIAG. 314 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:298cm/298cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,67 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,037;-0,002) / (+0,032;-0,201) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,039;-0,002) / (+0,023;-0,210) < +10000000000,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por apariencia V/H(+0,020;-0,000) / (+0,000;-0,088) < +0,993

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-107,6	0,1	-0,1	(-0,8)	0,3	(0,3)	0,1	0,2	85,0%
2	Mx	3(1)	0	-106,4	0,1	0,0	(-0,9)	0,3	(0,3)	0,1	0,3	85,0%
3	My	3(1)	298	-106,2	0,1	-0,9	(-0,9)	-0,2	(0,3)	0,2	0,3	84,8%
4	Mz	3(1)	0	-106,4	0,1	0,0	(-0,9)	0,3	(0,3)	0,1	0,3	85,0%
5	V	3(1)	298	-106,2	0,1	-0,9	(-0,9)	-0,2	(0,3)	0,2	0,3	84,8%
6	Sm	6(1)	0	-107,6	0,1	-0,1	(-0,8)	0,3	(0,3)	0,1	0,2	85,0%

APROVECHAMIENTO 0,85 ( 85,0%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>C,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	52,6%	---	52,0%	51,9%	52,0%	51,9%	52,6%
V <sub>C,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,2%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
V <sub>C,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%
M <sub>C,Rd,y</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	1,2%	---	0,6%	17,1%	0,6%	17,1%	1,2%
M <sub>C,Rd,z</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	5,8%	---	5,9%	4,7%	5,9%	4,7%	5,8%
T <sub>Rd</sub>	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,8%	---	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	1,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	---	0,4%	4,7%	0,4%	4,7%	0,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,0	---	57,5	57,5	57,5	57,5	58,0
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,2%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,0	---	57,5	57,5	57,5	57,5	58,0
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	152,4	---	152,4	152,4	152,4	152,4	152,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	70,6%	---	69,8%	69,7%	69,8%	69,7%	70,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,667	---	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667
λ <sub>red,z</sub>	0,652	---	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652
χ <sub>y</sub>	0,745	---	0,745	0,745	0,745	0,745	0,745
χ <sub>z</sub>	0,754	---	0,754	0,754	0,754	0,754	0,754
N <sub>cr,y</sub>	483,0	---	483,0	483,0	483,0	483,0	483,0
N <sub>cr,z</sub>	505,2	---	505,2	505,2	505,2	505,2	505,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	---	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	80,4%	---	80,1%	79,9%	80,1%	79,9%	80,4%
EAE 35.3 (2)	85,0%	---	85,0%	84,8%	85,0%	84,8%	85,0%
k <sub>yy</sub>	0,839	---	0,776	0,776	0,776	0,776	0,839
k <sub>zz</sub>	0,526	---	0,525	0,524	0,525	0,524	0,526
k <sub>yz</sub>	0,316	---	0,315	0,315	0,315	0,315	0,316
k <sub>zy</sub>	0,503	---	0,466	0,465	0,466	0,465	0,503
cm <sub>y</sub>	0,633	---	0,587	0,587	0,587	0,587	0,633
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	107,6	---	106,4	106,2	106,4	106,2	107,6
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	0,0	-0,9	0,0	-0,9	-0,1
$M_{Ed,z}$	0,3	---	0,3	-0,2	0,3	-0,2	0,3

DIAG. 316 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:325cm/325cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,71 Lambda( 0,71; 0,73 ) B(0,502;0,513)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,065;-0,008) / (+0,069;-0,193) < +0,929$

F. por integridad  $V/H(+0,069;-0,008) / (+0,061;-0,202) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,033;-0,002) / (+0,000;-0,085) < +1,083$


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	325	127,7	-0,2	-0,8	(-0,8)	-0,5	(-0,5)	0,2	0,3	62,4%
2	Mx	6(1)	0	127,4	-0,2	0,2	(-0,8)	0,4	(-0,5)	0,3	0,3	62,3%
3	My	6(1)	325	127,7	-0,2	-0,8	(-0,8)	-0,5	(-0,5)	0,2	0,3	62,4%
4	Mz	3(1)	325	126,2	-0,2	-0,8	(-0,8)	-0,5	(-0,5)	0,2	0,3	61,7%
5	V	6(1)	0	127,4	-0,2	0,2	(-0,8)	0,4	(-0,5)	0,3	0,3	62,3%
6	Sm	6(1)	325	127,7	-0,2	-0,8	(-0,8)	-0,5	(-0,5)	0,2	0,3	62,4%

APROVECHAMIENTO 0,62 ( 62,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{Rd}$	---	62,4%	62,3%	62,4%	61,7%	62,3%	62,4%
$V_{c,Rd,y}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,4%	0,6%	0,4%	0,4%	0,6%	0,4%
$V_{c,Rd,z}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	15,3%	3,6%	15,3%	15,3%	3,6%	15,3%
$M_{c,Rd,z}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	9,5%	7,7%	9,5%	9,6%	7,7%	9,5%
$T_{Rd}$	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	---	4,2%	4,2%	4,2%	4,1%	4,2%	4,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	4,0%	0,5%	4,0%	4,0%	0,5%	4,0%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	56,5	56,5	56,5	56,6	56,5	56,5
$T + V_y$	---	0,4%	0,6%	0,4%	0,4%	0,6%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	56,5	56,5	56,5	56,6	56,5	56,5
$T + V_z$	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	1,0	0,8	1,0	1,0	0,8	1,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 318 ( SHSC-70x3 ) I/lb:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,60; 0,61 ) B(0,503;0,514)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,023;-0,002) / (+0,107;-0,137) < +0,783

F. por integridad V/H(+0,024;-0,000) / (+0,101;-0,143) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,014;+0,000) / (+0,000;-0,062) < +0,913

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-52,3	-0,1	-0,4	(-0,4)	0,1	(0,1)	0,0	-0,1	40,0%
2	Mx	10(1)	0	-9,8	-0,2	-0,4	(0,6)	0,0	(-0,0)	-0,0	-0,4	9,6%
3	My	10(1)	273	-9,6	-0,2	0,6	(0,6)	-0,0	(-0,0)	0,0	-0,4	11,5%
4	Mz	3(1)	0	-51,1	0,0	-0,2	(-0,6)	0,1	(0,1)	0,0	0,1	41,7%
5	V	10(1)	273	-9,6	-0,2	0,6	(0,6)	-0,0	(-0,0)	0,0	-0,4	11,5%
6	Sm	3(1)	0	-51,1	0,0	-0,2	(-0,6)	0,1	(0,1)	0,0	0,1	41,7%

APROVECHAMIENTO 0,42 ( 41,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>C,Rd</sub>	204,5	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	25,6%	---	4,8%	4,7%	25,0%	4,7%	25,0%
V <sub>C,Rd,y</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>C,Rd,z</sub>	59,0	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,6%	0,6%	0,3%	0,6%	0,3%
M <sub>C,Rd,y</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	7,4%	---	7,9%	11,5%	3,0%	11,5%	3,0%
M <sub>C,Rd,z</sub>	5,1	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	2,8%	---	0,1%	0,5%	2,9%	0,5%	2,9%
T <sub>Rd</sub>	4,1	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,3%	---	3,7%	3,7%	1,1%	3,7%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,2%	---	1,5%	2,8%	0,4%	2,8%	0,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	58,3	---	56,8	56,8	58,4	56,8	58,4
T + V <sub>y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	58,3	---	56,8	56,8	58,4	56,8	58,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,6%	0,6%	0,3%	0,6%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	159,2	---	204,5	204,5	159,2	204,5	159,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	32,8%	---	4,8%	4,7%	32,1%	4,7%	32,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,611	---	0,611	0,611	0,611	0,611	0,611
λ <sub>red,z</sub>	0,598	---	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598
χ <sub>y</sub>	0,779	---	1,000	1,000	0,779	1,000	0,779
χ <sub>z</sub>	0,787	---	1,000	1,000	0,787	1,000	0,787
N <sub>cr,y</sub>	574,5	---	574,5	574,5	574,5	574,5	574,5
N <sub>cr,z</sub>	600,4	---	600,4	600,4	600,4	600,4	600,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,3	---	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	37,6%	---	7,8%	7,8%	38,4%	7,8%	38,4%
EAE 35.3 (2)	40,0%	---	9,6%	9,6%	41,7%	9,6%	41,7%
k <sub>yy</sub>	0,867	---	0,408	0,408	0,801	0,408	0,801
k <sub>zz</sub>	0,452	---	0,517	0,517	0,451	0,517	0,451
k <sub>yz</sub>	0,271	---	0,310	0,310	0,270	0,310	0,270
k <sub>zy</sub>	0,520	---	0,245	0,245	0,480	0,245	0,480
c <sub>my</sub>	0,764	---	0,400	0,400	0,708	0,400	0,708
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,507	0,507	0,400	0,507	0,400
c <sub>MLT</sub>	0,400	---	0,507	0,507	0,400	0,507	0,400
N <sub>Ed</sub>	52,3	---	9,8	9,6	51,1	9,6	51,1
M <sub>Ed,y</sub>	-0,4	---	-0,4	0,6	-0,2	0,6	-0,2
M <sub>Ed,z</sub>	0,1	---	0,0	-0,0	0,1	-0,0	0,1

## DIAG. 320 ( SHSC-70x3 ) I/Ib:299cm/299cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,75 Lambda( 0,65; 0,67 ) B(0,503;0,513)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,030;-0,003) / (+0,193;-0,096) < +0,854

F. por integridad V/H(+0,032;-0,002) / (+0,189;-0,100) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,018;+0,000) / (+0,000;-0,042) < +0,997

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	298	66,7	-0,2	-0,5	(-0,5)	-0,2	(-0,2)	0,1	0,3	32,6%
2	Mx	3(1)	0	64,1	-0,2	0,3	(-0,6)	0,1	(-0,2)	0,2	0,3	31,3%
3	My	3(1)	298	64,3	-0,2	-0,6	(-0,6)	-0,2	(-0,2)	0,0	0,3	31,4%
4	Mz	6(1)	298	66,7	-0,2	-0,5	(-0,5)	-0,2	(-0,2)	0,1	0,3	32,6%
5	V	3(1)	0	64,1	-0,2	0,3	(-0,6)	0,1	(-0,2)	0,2	0,3	31,3%
6	Sm	6(1)	298	66,7	-0,2	-0,5	(-0,5)	-0,2	(-0,2)	0,1	0,3	32,6%

APROVECHAMIENTO 0,33 ( 32,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	32,6%	31,3%	31,4%	32,6%	31,3%	32,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,3%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,9%	5,0%	12,3%	8,9%	5,0%	8,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	3,9%	2,7%	3,7%	3,9%	2,7%	3,9%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	4,0%	4,1%	4,1%	4,0%	4,1%	4,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,6%	0,6%	2,7%	1,6%	0,6%	1,6%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	56,7	56,6	56,6	56,7	56,6	56,7

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	
Alma clase	---	0	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$N_{c,Rd}$	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
$F_x / N_{t,Rd}$	---	6,7%	4,1%	0,8%	6,3%	3,9%	0,8%
$V_{c,Rd,y}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,2%	1,5%	1,5%	1,1%	1,6%	1,5%
$M_{c,Rd,y}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	1,4%	16,0%	29,8%	6,7%	16,5%	29,8%
$M_{c,Rd,z}$	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	1,6%	0,0%	0,2%	1,9%	0,0%	0,2%
$T_{Rd}$	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
$M_x / T_{Rd}$	---	1,2%	7,8%	7,2%	5,4%	7,8%	7,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,2%	4,8%	13,4%	1,2%	5,0%	13,4%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	58,3	54,4	54,8	55,8	54,4	54,8
$T + V_y$	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	58,3	54,4	54,8	55,8	54,4	54,8
$T + V_z$	---	0,2%	1,6%	1,6%	1,1%	1,7%	1,6%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0

## DIAG. 324 ( SHSC-70x3 ) I/lb:274cm/274cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,78 Lambda( 0,60; 0,61 ) B(0,503;0,513)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,027;-0,002) / (+0,303;-0,027) < +0,783

F. por integridad V/H(+0,028;-0,001) / (+0,302;-0,028) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,016;+0,000) / (+0,004;-0,010) < +0,913


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	274	13,0	-0,0	0,1	(0,5)	-0,1	(-0,1)	-0,0	0,1	6,3%
2	Mx	10(1)	0	4,7	0,1	0,4	(0,7)	0,0	(0,0)	0,1	-0,1	7,9%
3	My	10(1)	274	4,8	0,1	0,7	(0,7)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,1	13,8%
4	Mz	6(1)	270	13,0	-0,0	0,1	(0,5)	-0,1	(-0,1)	-0,0	0,1	6,3%
5	V	10(1)	0	4,7	0,1	0,4	(0,7)	0,0	(0,0)	0,1	-0,1	7,9%
6	Sm	10(1)	274	4,8	0,1	0,7	(0,7)	-0,0	(0,0)	-0,0	-0,1	13,8%

APROVECHAMIENTO 0,14 ( 13,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	1	1
Alma clase	---	0	1	1	0	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
N <sub>c,Rd</sub>	---	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	---	6,3%	2,3%	2,3%	6,3%	2,3%	2,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,9%	7,9%	13,8%	2,1%	7,9%	13,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,2%	0,6%	0,3%	2,2%	0,6%	0,3%
T <sub>Rd</sub>	---	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,1%	3,1%	3,1%	0,1%	3,1%	3,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,3%	1,5%	3,8%	0,3%	1,5%	3,8%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	58,9	57,2	57,2	58,9	57,2	57,2
T + V <sub>y</sub>	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	58,9	57,2	57,2	58,9	57,2	57,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 327 ( SHSC-80x3 ) I/lb:226cm/226cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,87 Lambda( 0,43; 0,45) B(0,506;0,524)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,021;-0,001) / (+0,281;-0,011) < +0,646

F. por integridad V/H(+0,022;-0,001) / (+0,281;-0,012) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,011;-0,000) / (+0,002;-0,005) < +0,753

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	4(1)	226	91,6	-0,3	1,5	(1,5)	0,5	(0,5)	-0,3	-0,8	38,8%
2	Mx	5(1)	0	60,6	-0,4	-0,1	(2,3)	-0,2	(0,3)	-0,3	-1,0	25,7%
3	My	5(1)	226	60,7	-0,4	2,3	(2,3)	0,3	(0,3)	-0,2	-1,0	33,7%
4	Mz	4(1)	226	91,6	-0,3	1,5	(1,5)	0,5	(0,5)	-0,3	-0,8	38,8%
5	V	5(1)	0	60,6	-0,4	-0,1	(2,3)	-0,2	(0,3)	-0,3	-1,0	25,7%
6	Sm	4(1)	226	91,6	-0,3	1,5	(1,5)	0,5	(0,5)	-0,3	-0,8	38,8%

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 38,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	---	38,8%	25,7%	25,7%	38,8%	25,7%	38,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,4%	0,5%	0,2%	0,4%	0,5%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,1%	1,5%	1,5%	1,1%	1,5%	1,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	22,4%	0,7%	33,7%	22,4%	0,7%	22,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	6,9%	3,5%	4,4%	6,9%	3,5%	6,9%
T <sub>Rd</sub>	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	5,7%	7,9%	7,9%	5,7%	7,9%	5,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	8,6%	0,3%	15,4%	8,6%	0,3%	8,6%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	64,2	62,7	62,7	64,2	62,7	64,2
T + V <sub>y</sub>	---	0,4%	0,5%	0,3%	0,4%	0,5%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	64,2	62,7	62,7	64,2	62,7	64,2
T + V <sub>z</sub>	---	1,2%	1,6%	1,6%	1,2%	1,6%	1,2%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,9	0,5	0,6	0,9	0,5	0,9

## DIAG. 329 ( SHSC-80x3 ) I/lb:249cm/249cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,47; 0,49) B(0,504;0,518)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

F. por confort  $V/H(+0,031;-0,002) / (+0,289;+0,000) < +0,711$   
F. por integridad  $V/H(+0,033;-0,000) / (+0,291;+0,000) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,018;+0,000) / (+0,027;+0,000) < +0,830$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-61,5	0,0	0,3	(0,3)	-0,4	(-0,4)	-0,1	-0,0	37,2%
2	Mx	7(1)	0	-38,0	0,6	-0,3	(2,3)	-0,2	(-0,2)	-0,0	-1,1	36,4%
3	My	5(1)	248	-38,7	0,6	2,3	(2,3)	0,1	(-0,2)	-0,2	-1,0	37,2%
4	Mz	3(1)	0	-61,5	0,0	0,3	(0,3)	-0,4	(-0,4)	-0,1	-0,0	37,2%
5	V	7(1)	248	-37,8	0,6	2,3	(2,3)	0,1	(-0,2)	-0,2	-1,1	36,3%
6	Sm	4(1)	0	-61,1	0,3	-0,0	(1,6)	-0,4	(-0,4)	-0,1	-0,6	47,5%

APROVECHAMIENTO 0,47 ( 47,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
N <sub>c,Rd</sub>	235,9	---	235,9	235,9	235,9	235,9	235,9
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	26,1%	---	16,1%	16,4%	26,1%	16,0%	25,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	68,1	---	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	1,5%	1,5%	0,0%	1,5%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,8%	---	4,7%	34,2%	3,8%	33,9%	0,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8	---	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,3%	---	3,0%	1,3%	5,3%	1,2%	5,2%
T <sub>Rd</sub>	5,4	---	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	---	10,8%	10,3%	0,3%	10,8%	6,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,9%	---	0,8%	16,0%	0,9%	15,8%	0,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	67,9	---	60,8	61,1	67,9	60,8	63,8
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	67,9	---	60,8	61,1	67,9	60,8	63,8
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	1,7%	1,7%	0,0%	1,7%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	200,5	---	235,9	235,9	200,5	235,9	200,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	30,7%	---	16,1%	16,4%	30,7%	16,0%	30,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,487	---	0,487	0,487	0,487	0,487	0,487
λ <sub>red,z</sub>	0,474	---	0,474	0,474	0,474	0,474	0,474
χ <sub>y</sub>	0,850	---	1,000	1,000	0,850	1,000	0,850
χ <sub>z</sub>	0,857	---	1,000	1,000	0,857	1,000	0,857
N <sub>cr,y</sub>	1043,1	---	1043,1	1043,1	1043,1	1043,1	1043,1
N <sub>cr,z</sub>	1100,6	---	1100,6	1100,6	1100,6	1100,6	1100,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,7	---	0,4	0,2	0,7	0,2	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	36,0%	---	29,2%	29,8%	36,0%	29,1%	42,1%
EAE 35.3 (2)	37,2%	---	36,4%	37,2%	37,2%	36,3%	47,5%
k <sub>yy</sub>	0,985	---	0,570	0,578	0,985	0,570	0,651
k <sub>zz</sub>	0,499	---	0,459	0,452	0,499	0,459	0,458
k <sub>yz</sub>	0,300	---	0,276	0,271	0,300	0,276	0,271
k <sub>zy</sub>	0,591	---	0,342	0,347	0,591	0,342	0,391

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_y$	0,906	---	0,545	0,552	0,906	0,545	0,599
$cm_z$	0,461	---	0,440	0,432	0,461	0,440	0,460
$cm_{LT}$	0,461	---	0,440	0,432	0,461	0,440	0,460
$N_{Ed}$	61,5	---	38,0	38,7	61,5	37,8	61,1
$M_{Ed,y}$	0,3	---	-0,3	2,3	0,3	2,3	-0,3
$M_{Ed,z}$	-0,4	---	-0,2	0,1	-0,4	0,1	-0,4

**DIAG. 331 ( SHSC-90x5 ) l/lb:214cm/214cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,90$  Lambda( 0,37; 0,39)  $\beta(0,509;0,533)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,023;-0,005) / (+0,001;-0,193) < +0,611$

F. por integridad  $V/H(+0,024;-0,005) / (+0,001;-0,193) < +10000000000,000$

F. por apariencia V/H(+0,012;-0,002) / (+0,000;-0,003) < +0,713


## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	4(1)	214	155,1	-0,3	-1,8	(-1,8)	-1,6	(-1,6)	1,2	0,6	36,2%
2	Mx	5(1)	0	101,8	-0,3	-1,1	(-2,8)	0,9	(-1,0)	1,0	0,8	23,8%
3	My	5(1)	214	102,1	-0,3	-2,8	(-2,8)	-1,0	(-1,0)	0,8	0,8	23,8%
4	Mz	4(1)	214	155,1	-0,3	-1,8	(-1,8)	-1,6	(-1,6)	1,2	0,6	36,2%
5	V	5(1)	0	101,8	-0,3	-1,1	(-2,8)	0,9	(-1,0)	1,0	0,8	23,8%
6	Sm	4(1)	214	155,1	-0,3	-1,8	(-1,8)	-1,6	(-1,6)	1,2	0,6	36,2%

APROVECHAMIENTO 0,36 ( 36,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	0	0	
Alma clase	---	0	0	1	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{t,Rd}$	---	36,2%	23,8%	23,8%	36,2%	23,8%	36,2%
$V_{c,Rd,y}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	1,0%	0,8%	0,6%	1,0%	0,8%	1,0%
$V_{c,Rd,z}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,5%	0,7%	0,7%	0,5%	0,7%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	13,5%	8,2%	21,0%	13,5%	8,2%	13,5%
$M_{c,Rd,z}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	12,0%	6,6%	7,7%	12,0%	6,6%	12,0%
$T_{Rd}$	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	---	2,8%	3,1%	3,1%	2,8%	3,1%	2,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	5,3%	2,0%	7,6%	5,3%	2,0%	5,3%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	120,2	119,8	119,8	120,2	119,8	120,2
$T + V_y$	---	1,0%	0,9%	0,6%	1,0%	0,9%	1,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	120,2	119,8	119,8	120,2	119,8	120,2
$T + V_z$	---	0,5%	0,7%	0,7%	0,5%	0,7%	0,5%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	3,2	1,8	2,1	3,2	1,8	3,2

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### DIAG. 334 ( SHSC-90x5 ) I/lb:205cm/205cm

Acero estructural S275  
 Límite elástico : 275 MPa  
 Tensión de rotura : 430 MPa  
 Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,49; 0,50) B(0,701;0,705)  
 ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)  
 F. por confort V/H(+0,023;-0,003) / (+0,105;-0,002) < +0,586  
 F. por integridad V/H(+0,024;-0,003) / (+0,106;-0,002) < +10000000000,000  
 F. por apariencia V/H(+0,011;-0,001) / (+0,001;-0,000) < +0,683

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	4(1)	205	218,7	-0,0	0,6	(0,8)	1,6	(1,6)	-1,2	0,1	51,1%
2	Mx	10(1)	0	39,6	0,2	1,5	(1,5)	-0,2	(0,3)	-0,3	0,4	11,3%
3	My	10(1)	0	39,6	0,2	1,5	(1,5)	-0,2	(0,3)	-0,3	0,4	11,3%
4	Mz	4(1)	205	218,7	-0,0	0,6	(0,8)	1,6	(1,6)	-1,2	0,1	51,1%
5	V	7(1)	0	142,1	0,2	1,5	(1,5)	-0,8	(1,0)	-1,0	0,3	33,2%
6	Sm	4(1)	205	218,7	-0,0	0,6	(0,8)	1,6	(1,6)	-1,2	0,1	51,1%

APROVECHAMIENTO 0,51 ( 51,1%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	0	0
Alma clase	---	0	1	1	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>c,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	51,1%	9,2%	9,2%	51,1%	33,2%	51,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,0%	0,3%	0,3%	1,0%	0,8%	1,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,3%	11,3%	11,3%	4,3%	10,9%	4,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	11,7%	1,8%	1,8%	11,7%	5,9%	11,7%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,0%	1,9%	1,9%	0,0%	1,5%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,1%	2,7%	2,7%	2,1%	2,6%	2,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	123,6	121,3	121,3	123,6	121,8	123,6
T + V <sub>y</sub>	---	1,0%	0,3%	0,3%	1,0%	0,8%	1,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	123,6	121,3	121,3	123,6	121,8	123,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,1	0,5	0,5	3,1	1,6	3,1

### DIAG. 337 ( SHSC-90x5 ) I/lb:194cm/194cm

Acero estructural S275  
 Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,86$   $\text{Lambda}(0,47; 0,47)$   $\beta(0,697; 0,697)$

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,023;-0,003) / (+0,048;-0,000) < +0,554$

F. por integridad  $V/H(+0,024;-0,003) / (+0,048;-0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia V/H(+0,011;-0,001) / (+0,000;+0,000) < +0,647

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	4(1)	194	304,3	0,2	-0,3	(1,0)	1,8	(1,8)	-1,5	0,7	71,0%
2	Mx	10(1)	0	54,5	0,5	1,7	(1,7)	-0,2	(0,3)	-0,3	1,2	12,8%
3	My	15(1)	0	161,3	0,5	1,7	(1,7)	-0,7	(0,9)	-0,9	1,3	37,6%
4	Mz	3(1)	194	302,2	-0,0	-0,0	(0,0)	1,8	(1,8)	-1,5	0,0	70,5%
5	V	7(1)	0	197,3	0,5	1,7	(1,7)	-0,9	(1,1)	-1,1	1,2	46,1%
6	Sm	4(1)	194	304,3	0,2	-0,3	(1,0)	1,8	(1,8)	-1,5	0,7	71,0%

APROVECHAMIENTO 0,71 ( 71,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	0	0	0	0
Alma clase	---	0	1	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$N_{c,Rd}$	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
$F_x / N_{t,Rd}$	---	71,0%	12,7%	37,6%	70,5%	46,1%	71,0%
$V_{c,Rd,y}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	1,2%	0,3%	0,7%	1,2%	0,9%	1,2%
$V_{c,Rd,z}$	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,5%	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	2,6%	12,8%	13,0%	0,0%	12,9%	2,6%
$M_{c,Rd,z}$	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	13,1%	1,8%	5,2%	13,1%	6,4%	13,1%
$T_{Rd}$	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
$M_x / T_{Rd}$	---	2,1%	4,6%	4,6%	0,1%	4,6%	2,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	1,7%	3,2%	3,1%	1,8%	3,1%	1,7%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	121,1	117,9	117,9	123,5	118,0	121,1
$T + V_y$	---	1,2%	0,3%	0,8%	1,2%	1,0%	1,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	121,1	117,9	117,9	123,5	118,0	121,1
$T + V_z$	---	0,6%	1,1%	1,1%	0,0%	1,1%	0,6%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	3,5	0,5	1,4	3,5	1,7	3,5

**DIAG. 340 ( SHSC-90x5 ) l/lb:186cm/186cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0.83$  Lambda( 0.51; 0.52)  $\beta(0.806; 0.816)$


ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0.001;-0.020) / (+0.021;-0.004) < +0.531$

F. por integridad  $V/H(+0,001;-0,021) / (+0,021;-0,004) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,008) / (+0,004;+0,000) < +0,620$



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	4(1)	185	326,0	0,3	-0,0	(0,6)	0,2	(-1,0)	-0,5	0,3	76,1%
2	Mx	10(1)	0	56,9	0,8	1,1	(1,1)	-0,3	(-0,3)	-0,3	1,0	13,3%
3	My	2(1)	0	95,4	0,8	1,1	(1,1)	-0,4	(-0,4)	-0,4	1,0	22,3%
4	Mz	6(1)	0	324,7	0,4	0,7	(0,7)	-1,0	(-1,0)	-0,8	0,4	75,8%
5	V	2(1)	0	95,4	0,8	1,1	(1,1)	-0,4	(-0,4)	-0,4	1,0	22,3%
6	Sm	4(1)	185	326,0	0,3	-0,0	(0,6)	0,2	(-1,0)	-0,5	0,3	76,1%

APROVECHAMIENTO 0,76 ( 76,1%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
N <sub>C,Rd</sub>	---	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4	428,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	76,1%	13,3%	22,3%	75,8%	22,3%	76,1%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,4%	0,2%	0,3%	0,7%	0,3%	0,4%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7	123,7
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,3%	0,8%	0,8%	0,3%	0,8%	0,3%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,0%	8,3%	8,3%	5,0%	8,3%	0,0%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	1,7%	2,1%	3,0%	7,6%	3,0%	1,7%
T <sub>Rd</sub>	---	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,9%	6,9%	6,9%	3,6%	6,9%	2,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,0%	1,6%	1,5%	0,1%	1,5%	0,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	120,1	115,1	115,2	119,2	115,2	120,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,5%	0,2%	0,4%	0,7%	0,4%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	120,1	115,1	115,2	119,2	115,2	120,1
T + V <sub>z</sub>	---	0,3%	0,9%	0,9%	0,3%	0,9%	0,3%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,5	0,6	0,8	2,1	0,8	0,5

#### DIAG. 349 ( SHSC-100x5 ) I/Ib:407cm/407cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,64 Lambda( 0,83; 0,81 ) β(0,667;0,645)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,000;-0,213) / (+0,072;-0,100) < +1,163

F. por integridad V/H(+0,000;-0,218) / (+0,067;-0,105) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,060) / (+0,000;-0,052) < +1,357

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-67,2	-0,2	3,1	(3,1)	0,5	(0,5)	0,1	1,3	32,2%
2	Mx	10(1)	0	-55,3	-0,4	1,8	(1,8)	-0,5	(-0,5)	-0,2	0,8	24,0%
3	My	6(1)	0	-55,5	0,0	3,4	(3,4)	1,4	(1,4)	0,5	1,4	30,9%
4	Mz	3(1)	0	-25,6	0,3	2,7	(2,7)	1,9	(1,9)	0,7	1,2	16,4%


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
5	V	3(1)	0	-25,6	0,3	2,7	(2,7)	1,9	(1,9)	0,7	1,2	16,4%
6	Sm	7(1)	0	-67,2	-0,2	3,1	(3,1)	0,5	(0,5)	0,1	1,3	32,2%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	480,8	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
N <sub>c,Rd</sub>	480,8	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	14,0%	---	11,5%	11,6%	5,3%	5,3%	14,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	138,8	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,4%	0,5%	0,5%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	138,8	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,9%	---	0,6%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	16,9	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	18,1%	---	10,6%	20,3%	16,0%	16,0%	18,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	16,9	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,7%	---	2,7%	8,5%	11,4%	11,4%	2,7%
T <sub>Rd</sub>	13,6	---	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,6%	---	2,6%	0,3%	2,1%	2,1%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	5,7%	---	2,5%	8,4%	7,4%	7,4%	5,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	136,6	---	135,2	138,3	135,8	135,8	136,6
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,4%	0,5%	0,5%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	136,6	---	135,2	138,3	135,8	135,8	136,6
T + V <sub>z</sub>	1,0%	---	0,6%	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	308,3	---	308,3	308,3	480,8	480,8	308,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	21,8%	---	17,9%	18,0%	5,3%	5,3%	21,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,805	---	0,805	0,805	0,805	0,805	0,805
λ <sub>red,z</sub>	0,833	---	0,833	0,833	0,833	0,833	0,833
χ <sub>y</sub>	0,659	---	0,659	0,659	1,000	1,000	0,659
χ <sub>z</sub>	0,641	---	0,641	0,641	1,000	1,000	0,641
N <sub>cr,y</sub>	778,2	---	778,2	778,2	778,2	778,2	778,2
N <sub>cr,z</sub>	726,9	---	726,9	726,9	726,9	726,9	726,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,9	---	0,9	2,9	3,9	3,9	0,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	29,3%	---	22,6%	28,5%	15,0%	15,0%	29,3%
EAE 35.3 (2)	32,2%	---	24,0%	30,9%	16,4%	16,4%	32,2%
k <sub>yy</sub>	0,558	---	0,548	0,540	0,513	0,513	0,558
k <sub>zz</sub>	0,530	---	0,445	0,464	0,420	0,420	0,530
k <sub>yz</sub>	0,318	---	0,267	0,279	0,252	0,252	0,318
k <sub>zy</sub>	0,335	---	0,329	0,324	0,308	0,308	0,335
cm <sub>y</sub>	0,493	---	0,494	0,486	0,497	0,497	0,493
cm <sub>z</sub>	0,466	---	0,400	0,417	0,406	0,406	0,466
cm <sub>LT</sub>	0,466	---	0,400	0,417	0,406	0,406	0,466
N <sub>Ed</sub>	67,2	---	55,3	55,5	25,6	25,6	67,2
M <sub>Ed,y</sub>	3,1	---	1,8	3,4	2,7	2,7	3,1
M <sub>Ed,z</sub>	0,5	---	-0,5	1,4	1,9	1,9	0,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 357 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,15; 0,58 ) B(0,769;0,827)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,015;-0,006) / (+0,004;-0,010) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,015;-0,006) / (+0,004;-0,010) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,004) / (+0,000;-0,001) < +0,500$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-1,1	0,0	-0,1	(-0,1)	-2,5	(-2,5)	-2,1	-0,1	3,3%
1	Tr	15(1)	149	47,3	0,0	1,0	(-1,3)	4,0	(4,1)	-1,3	-1,5	6,7%
2	Mx	7(1)	0	46,9	0,0	-1,3	(-1,3)	0,8	(4,2)	-2,5	-1,5	8,5%
3	My	5(1)	0	43,5	0,0	-1,4	(-1,4)	1,1	(4,3)	-2,4	-1,6	9,0%
4	Mz	3(1)	0	-0,6	0,0	-0,3	(-0,3)	-6,3	(-6,3)	-4,8	-0,3	8,5%
5	V	4(1)	0	26,1	0,0	-1,0	(-1,0)	-3,1	(-3,1)	-4,2	-1,2	6,9%
6	Sm	5(1)	0	43,5	0,0	-1,4	(-1,4)	1,1	(4,3)	-2,4	-1,6	9,0%

APROVECHAMIENTO 0,09 ( 9,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	0	0	1	1	0
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	0,1%	5,4%	5,4%	5,0%	0,1%	3,0%	5,0%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,9%	0,6%	1,0%	1,0%	2,0%	1,7%	1,0%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,1%	0,4%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,5%	6,4%	8,4%	9,0%	2,1%	6,7%	9,0%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	3,3%	5,4%	1,1%	1,4%	8,5%	4,1%	1,4%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	0,9%	1,0%	0,9%	0,5%	0,9%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	6,7%	8,5%	9,0%	2,8%	6,9%	9,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	240,0	239,3	239,2	239,2	239,6	239,3	239,2
T + $V_y$	0,9%	0,6%	1,0%	1,0%	2,0%	1,8%	1,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	305,8	305,0	304,9	304,9	305,4	305,0	304,9
T + $V_z$	0,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,1%	0,4%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	874,8	---	---	---	874,8	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	0,1%	---	---	---	0,1%	---	---
$\lambda_{red,y}$	0,576	---	---	---	0,576	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,146	---	---	---	0,146	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	1,000	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	1,000	---	---
$N_{cr,y}$	2769,7	---	---	---	2769,7	---	---
$N_{cr,z}$	43350,0	---	---	---	43350,0	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>cr</sub>	4,9	8,1	1,7	2,1	12,7	6,1	2,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,1%	---	---	---	5,5%	---	---
EAE 35.3 (2)	1,5%	---	---	---	3,9%	---	---
k <sub>yy</sub>	0,447	---	---	---	0,425	---	---
k <sub>zz</sub>	0,559	---	---	---	0,572	---	---
k <sub>yz</sub>	0,336	---	---	---	0,343	---	---
k <sub>zy</sub>	0,268	---	---	---	0,255	---	---
c <sub>my</sub>	0,447	---	---	---	0,425	---	---
c <sub>mz</sub>	0,559	---	---	---	0,572	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,559	---	---	---	0,572	---	---
N <sub>Ed</sub>	1,1	---	---	---	0,6	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	---	---	-0,3	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	-2,5	---	---	---	-6,3	---	---

## DIAG. 358 ( SHSC-80x4 ) I/lb:398cm/398cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,51 Lambda( 1,00; 1,05) B(0,651;0,686)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,120) / (+0,047;+0,000) < +1,137

F. por integridad V/H(+0,002;-0,122) / (+0,047;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,015;-0,061) / (+0,005;-0,001) < +1,327

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-86,2	0,2	0,2	(0,2)	-0,8	(-0,8)	-0,5	0,1	60,6%
2	Mx	4(1)	0	-58,3	0,2	0,1	(0,1)	-0,8	(-0,8)	-0,4	0,0	43,1%
3	My	7(1)	0	-86,2	0,2	0,2	(0,2)	-0,8	(-0,8)	-0,5	0,1	60,6%
4	Mz	6(1)	0	-59,1	0,2	0,1	(0,1)	-0,8	(-0,8)	-0,4	0,0	43,1%
5	V	4(1)	0	-58,3	0,2	0,1	(0,1)	-0,8	(-0,8)	-0,4	0,0	43,1%
6	Sm	7(1)	0	-86,2	0,2	0,2	(0,2)	-0,8	(-0,8)	-0,5	0,1	60,6%

APROVECHAMIENTO 0,61 ( 60,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	28,0%	---	18,9%	28,0%	19,2%	18,9%	28,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,3%	---	1,7%	2,3%	1,7%	1,7%	2,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,3%	---	9,6%	9,3%	9,7%	9,6%	9,3%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,5%	---	2,7%	2,5%	2,7%	2,7%	2,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,6%	---	1,8%	1,6%	1,8%	1,8%	1,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{pl,T,Rd,y}$	86,6	---	86,4	86,6	86,4	86,4	86,6
$T + V_y$	0,5%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	86,6	---	86,4	86,6	86,4	86,4	86,6
$T + V_z$	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	157,7	---	157,7	157,7	157,7	157,7	157,7
$F_x / N_{b,Rd}$	54,7%	---	37,0%	54,7%	37,5%	37,0%	54,7%
$\lambda_{red,y}$	1,048	---	1,048	1,048	1,048	1,048	1,048
$\lambda_{red,z}$	0,995	---	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995
$\chi_y$	0,512	---	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512
$\chi_z$	0,543	---	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543
$N_{cr,y}$	294,0	---	294,0	294,0	294,0	294,0	294,0
$N_{cr,z}$	326,3	---	326,3	326,3	326,3	326,3	326,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,6	---	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	60,0%	---	43,1%	60,0%	43,7%	43,1%	60,0%
EAE 35.3 (2)	60,6%	---	42,5%	60,6%	43,0%	42,5%	60,6%
$k_{yy}$	0,598	---	0,541	0,598	0,513	0,541	0,598
$k_{zz}$	0,815	---	0,798	0,815	0,799	0,798	0,815
$k_{yz}$	0,489	---	0,479	0,489	0,480	0,479	0,489
$k_{zy}$	0,359	---	0,324	0,359	0,308	0,324	0,359
$cm_y$	0,424	---	0,423	0,424	0,400	0,423	0,424
$cm_z$	0,578	---	0,624	0,578	0,624	0,624	0,578
$cm_{LT}$	0,578	---	0,624	0,578	0,624	0,624	0,578
$N_{Ed}$	86,2	---	58,3	86,2	59,1	58,3	86,2
$M_{Ed,y}$	0,2	---	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
$M_{Ed,z}$	-0,8	---	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8

## DIAG. 360 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,15; 0,58 ) B(0,769;0,827)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,057) / (+0,008;-0,006) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,058) / (+0,007;-0,006) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,007) / (+0,000;-0,003) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-6,8	-0,0	-0,6	(-0,6)	12,2	(12,2)	8,3	-0,5	16,3
1	Tr	10(1)	149	35,4	-0,0	0,2	(0,2)	12,2	(21,5)	6,1	-0,2	16,3
2	Mx	7(1)	0	32,2	-0,0	-0,4	(-0,4)	27,3	(27,3)	10,3	-0,5	36,5%
3	My	6(1)	0	15,5	-0,0	-0,6	(-0,6)	23,7	(23,7)	11,1	-0,6	31,7%
4	Mz	7(1)	0	32,2	-0,0	-0,4	(-0,4)	27,3	(27,3)	10,3	-0,5	36,5%
5	V	6(1)	0	15,5	-0,0	-0,6	(-0,6)	23,7	(23,7)	11,1	-0,6	31,7%
6	Sm	7(1)	0	32,2	-0,0	-0,4	(-0,4)	27,3	(27,3)	10,3	-0,5	36,5%

APROVECHAMIENTO 0,36 ( 36,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	0,8%	4,0%	3,7%	1,8%	3,7%	1,8%	3,7%

Pág. 5 de 8

Visado 114516 de fecha 19/01/2021. Colegiado Nº 3358. Cod. Verif. SERR-8Y8EUG

Visado 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº 3358. Cod. Verif. SERR-8Y8EUG

Colegio de Ingenieros de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	3,4%	2,6%	4,3%	4,6%	4,3%	4,6%	4,3%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,8%	1,5%	2,5%	3,8%	2,5%	3,8%	2,5%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	16,3%	16,3%	36,5%	31,7%	36,5%	31,7%	36,5%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	1,0%	1,3%	1,7%	1,6%	1,7%	1,6%	1,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	6,4%	4,1%	15,8%	13,8%	15,8%	13,8%	15,8%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	239,2	238,9	238,4	238,5	238,4	238,5	238,4
$T + V_y$	3,5%	2,6%	4,3%	4,7%	4,3%	4,7%	4,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	304,8	304,5	303,9	304,0	303,9	304,0	303,9
$T + V_z$	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	874,8	---	---	---	---	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	0,8%	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,y}$	0,576	---	---	---	---	---	---
$\lambda_{red,z}$	0,146	---	---	---	---	---	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	---	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,y}$	2769,3	---	---	---	---	---	---
$N_{cr,z}$	43349,7	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	24,3	24,3	54,5	47,4	54,5	47,4	54,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	11,7%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	8,4%	---	---	---	---	---	---
$k_{yy}$	0,457	---	---	---	---	---	---
$k_{zz}$	0,607	---	---	---	---	---	---
$k_{yz}$	0,364	---	---	---	---	---	---
$k_{zy}$	0,274	---	---	---	---	---	---
$cm_y$	0,455	---	---	---	---	---	---
$cm_z$	0,607	---	---	---	---	---	---
$cm_{LT}$	0,607	---	---	---	---	---	---
$N_{Ed}$	6,8	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,y}$	-0,6	---	---	---	---	---	---
$M_{Ed,z}$	12,2	---	---	---	---	---	---

DIAG. 361 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:397cm/397cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,51 Lambda( 0,99; 1,05 ) B(0,650;0,687)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,000;-0,314) / (+0,036;+0,000) < +1,134$

F. por integridad  $V/H(+0,001;-0,320) / (+0,036;-0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,009;-0,072) / (+0,006;-0,001) < +1,323$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-64,4	-0,1	0,1	(0,1)	1,8	(1,8)	0,8	0,0	53,8%
2	Mx	4(1)	0	-45,4	-0,2	0,1	(0,1)	1,5	(1,5)	0,6	0,0	39,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
3	My	7(1)	0	-64,4	-0,1	0,1	(0,1)	1,8	(1,8)	0,8	0,0	53,8%
4	Mz	7(1)	0	-64,4	-0,1	0,1	(0,1)	1,8	(1,8)	0,8	0,0	53,8%
5	V	6(1)	0	-46,1	-0,2	0,1	(0,1)	1,5	(1,5)	0,6	0,0	40,3%
6	Sm	7(1)	0	-64,4	-0,1	0,1	(0,1)	1,8	(1,8)	0,8	0,0	53,8%

APROVECHAMIENTO 0,54 ( 53,8%)


ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	20,9%	---	14,7%	20,9%	20,9%	15,0%	20,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	---	0,7%	0,9%	0,9%	0,7%	0,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	1,1%	1,7%	1,7%	1,5%	1,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	21,1%	---	17,4%	21,1%	21,1%	17,6%	21,1%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,6%	---	2,4%	1,6%	1,6%	2,4%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,7%	---	5,1%	6,7%	6,7%	5,3%	6,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,4	---	86,7	87,4	87,4	86,7	87,4
T + V <sub>y</sub>	0,9%	---	0,7%	0,9%	0,9%	0,7%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,4	---	86,7	87,4	87,4	86,7	87,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	158,0	---	158,0	158,0	158,0	158,0	158,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	40,8%	---	28,7%	40,8%	40,8%	29,1%	40,8%
λ <sub>red,y</sub>	1,046	---	1,046	1,046	1,046	1,046	1,046
λ <sub>red,z</sub>	0,991	---	0,991	0,991	0,991	0,991	0,991
χ <sub>y</sub>	0,514	---	0,514	0,514	0,514	0,514	0,514
χ <sub>z</sub>	0,545	---	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545
N <sub>cr,y</sub>	295,1	---	295,1	295,1	295,1	295,1	295,1
N <sub>cr,z</sub>	328,9	---	328,9	328,9	328,9	328,9	328,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,7	---	3,0	3,7	3,7	3,1	3,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	53,8%	---	39,6%	53,8%	53,8%	40,3%	53,8%
EAE 35.3 (2)	50,6%	---	36,5%	50,6%	50,6%	37,3%	50,6%
k <sub>yy</sub>	0,523	---	0,487	0,523	0,523	0,488	0,523
k <sub>zz</sub>	0,706	---	0,702	0,706	0,706	0,702	0,706
k <sub>yz</sub>	0,424	---	0,421	0,424	0,424	0,421	0,424
k <sub>zy</sub>	0,314	---	0,292	0,314	0,314	0,293	0,314
c <sub>m,y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>m,z</sub>	0,542	---	0,578	0,542	0,542	0,577	0,542
c <sub>m,LT</sub>	0,542	---	0,578	0,542	0,542	0,577	0,542
N <sub>Ed</sub>	64,4	---	45,4	64,4	64,4	46,1	64,4
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	1,8	---	1,5	1,8	1,8	1,5	1,8

pag 508 de 957

pag 508 de 957

pag 508 de 957

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 363 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,15; 0,30 ) B(0,807;0,949)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,012) / (+0,019;-0,002) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,000;-0,012) / (+0,019;-0,002) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,005) / (+0,000;-0,001) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-214,2	0,1	0,9	(2,7)	-27,8	(-27,8)	-25,2	-1,2	23,1%
2	Mx	6(1)	0	-214,2	0,1	0,9	(2,7)	-27,8	(-27,8)	-25,2	-1,2	23,1%
3	My	9(1)	0	-114,0	0,0	4,4	(4,4)	-7,3	(-7,3)	-6,7	0,4	13,9%
4	Mz	6(1)	0	-214,2	0,1	0,9	(2,7)	-27,8	(-27,8)	-25,2	-1,2	23,1%
5	V	6(1)	0	-214,2	0,1	0,9	(2,7)	-27,8	(-27,8)	-25,2	-1,2	23,1%
6	Sm	4(1)	0	-213,9	0,1	1,1	(2,8)	-27,8	(-27,8)	-25,2	-1,1	23,2%

APROVECHAMIENTO 0,23 ( 23,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	12,7%	---	12,7%	6,8%	12,7%	12,7%	12,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	8,1%	---	8,1%	2,1%	8,1%	8,1%	8,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	---	1,2%	6,1%	1,2%	1,2%	1,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	18,7%	---	18,7%	4,9%	18,7%	18,7%	18,6%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,3%	---	2,3%	0,7%	2,3%	2,3%	2,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	4,7%	---	4,7%	6,4%	4,7%	4,7%	5,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	309,7	---	309,7	311,7	309,7	309,7	309,7
T + V <sub>y</sub>	8,1%	---	8,1%	2,1%	8,1%	8,1%	8,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	725,1	---	725,1	729,9	725,1	725,1	725,2
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	12,7%	---	12,7%	6,8%	12,7%	12,7%	12,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,297	---	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297
λ <sub>red,z</sub>	0,152	---	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	20080,9	---	20080,9	20080,9	20080,9	20080,9	20080,9
N <sub>cr,z</sub>	76697,6	---	76697,6	76697,6	76697,6	76697,6	76697,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000





# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>cr</sub>	55,5	---	55,5	14,5	55,5	55,5	55,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	23,1%	---	23,1%	12,5%	23,1%	23,1%	23,2%
EAE 35.3 (2)	20,7%	---	20,7%	13,9%	20,7%	20,7%	21,0%
k <sub>yy</sub>	0,728	---	0,728	0,939	0,728	0,728	0,759
k <sub>zz</sub>	0,467	---	0,467	0,473	0,467	0,467	0,466
k <sub>yz</sub>	0,280	---	0,280	0,284	0,280	0,280	0,280
k <sub>zy</sub>	0,437	---	0,437	0,563	0,437	0,437	0,456
cm <sub>ly</sub>	0,729	---	0,729	0,939	0,729	0,729	0,760
cm <sub>lz</sub>	0,470	---	0,470	0,474	0,470	0,470	0,469
cm <sub>ly</sub>	0,470	---	0,470	0,474	0,470	0,470	0,469
N <sub>Ed</sub>	214,2	---	214,2	114,0	214,2	214,2	213,9
M <sub>Ed,y</sub>	0,9	---	0,9	4,4	0,9	0,9	1,1
M <sub>Ed,z</sub>	-27,8	---	-27,8	-7,3	-27,8	-27,8	-27,8

### DIAG. 364 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:405cm/405cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,42 Lambda( 1,07; 1,23 ) B(0,690;0,789)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,132;+0,000) / (+0,111;+0,000) < +1,157

F. por integridad V/H(+0,141;-0,001) / (+0,112;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,114;-0,006) / (+0,005;+0,000) < +1,350

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-12,9	0,1	0,1	(0,1)	-0,3	(0,6)	-0,5	0,1	12,2%
1	Tr	10(1)	404	77,1	0,1	-0,2	(0,5)	0,3	(-0,3)	-0,0	0,2	25,1%
2	Mx	6(1)	0	34,9	0,1	0,4	(0,4)	-0,3	(0,6)	-0,5	0,2	11,3%
3	My	5(1)	0	70,7	0,1	0,6	(0,6)	-0,5	(0,6)	-0,5	0,2	23,0%
4	Mz	4(1)	404	34,7	0,1	-0,2	(0,4)	0,6	(0,6)	0,0	0,1	11,3%
5	V	7(1)	0	71,0	0,1	0,6	(0,6)	-0,5	(0,6)	-0,5	0,2	23,1%
6	Sm	10(1)	404	77,1	0,1	-0,2	(0,5)	0,3	(-0,3)	-0,0	0,2	25,1%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 25,1%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	0	0	
Alma clase	1	0	0	0	0	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	4,2%	25,1%	11,3%	23,0%	11,3%	23,1%	25,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	0,0%	0,5%	0,6%	0,0%	0,6%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	2,5%	4,6%	6,6%	2,1%	6,4%	2,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,9%	3,9%	3,9%	5,3%	7,4%	5,3%	3,9%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,4%	1,3%	2,0%	1,9%	2,0%	1,9%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,5%	0,5%	1,0%	1,4%	1,4%	1,3%	0,5%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,5	87,7	87,0	87,1	87,1	87,1	87,7
T + V <sub>y</sub>	0,5%	0,0%	0,6%	0,6%	0,0%	0,6%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,5	87,7	87,0	87,1	87,1	87,1	87,7
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	129,7	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	9,9%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	1,226	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	1,071	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	0,421	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	0,500	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	214,8	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	281,6	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,7	0,7	0,7	0,9	1,3	0,9	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	11,6%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	12,2%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,427	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,427	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,256	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,256	---	---	---	---	---	---
c <sub>my</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
c <sub>mz</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	12,9	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	-0,3	---	---	---	---	---	---

DIAG. 366 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,15; 0,30 ) B( 0,807; 0,949 )

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6 )

F. por confort V/H(+0,001;-0,014) / (+0,001;-0,008) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,001;-0,014) / (+0,001;-0,008) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,006) / (+0,000;-0,001) < +0,500


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-224,3	-0,1	-4,4	(-4,4)	30,2	(30,2)	26,7	-4,8	24,5
2	Mx	6(1)	0	-224,3	-0,1	-4,4	(-4,4)	30,2	(30,2)	26,7	-4,8	24,5%
3	My	7(1)	0	-173,7	-0,1	-6,5	(-6,5)	18,4	(18,4)	16,5	-7,5	18,4%
4	Mz	3(1)	0	-197,9	-0,1	-0,7	(-0,7)	31,5	(31,5)	27,8	-0,4	22,3%
5	V	6(1)	0	-224,3	-0,1	-4,4	(-4,4)	30,2	(30,2)	26,7	-4,8	24,5%
6	Sm	4(1)	0	-224,1	-0,1	-4,0	(-4,0)	30,2	(30,2)	26,7	-3,7	24,5%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>C,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>L,Rd</sub>	13,3%	---	13,3%	10,3%	11,8%	13,3%	13,3%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	8,6%	---	8,6%	5,3%	8,9%	8,6%	8,5%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,7%	---	0,7%	1,0%	0,1%	0,7%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	6,2%	---	6,2%	9,2%	1,0%	6,2%	5,7%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	20,3%	---	20,3%	12,3%	21,2%	20,3%	20,3%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	2,0%	---	2,0%	1,8%	1,4%	2,0%	2,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	10,4%	---	10,4%	10,8%	5,5%	10,4%	9,9%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	310,0	---	310,0	310,3	310,7	310,0	310,1
$T + V_y$	8,6%	---	8,6%	5,3%	8,9%	8,6%	8,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	726,0	---	726,0	726,5	727,6	726,0	726,1
$T + V_z$	0,7%	---	0,7%	1,0%	0,1%	0,7%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	13,3%	---	13,3%	10,3%	11,8%	13,3%	13,3%
$\lambda_{red,y}$	0,297	---	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297
$\lambda_{red,z}$	0,152	---	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	20080,9	---	20080,9	20080,9	20080,9	20080,9	20080,9
$N_{cr,z}$	76697,6	---	76697,6	76697,6	76697,6	76697,6	76697,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	60,5	---	60,5	36,8	63,0	60,5	60,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	24,5%	---	24,5%	18,4%	22,3%	24,5%	24,5%
EAE 35.3 (2)	21,6%	---	21,6%	17,6%	18,5%	21,6%	21,7%
$k_{yy}$	0,400	---	0,400	0,400	0,644	0,400	0,444
$k_{zz}$	0,479	---	0,479	0,479	0,481	0,479	0,480
$k_{yz}$	0,288	---	0,288	0,288	0,289	0,288	0,288
$k_{zy}$	0,240	---	0,240	0,240	0,387	0,240	0,266
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,645	0,400	0,444
$cm_z$	0,482	---	0,482	0,482	0,484	0,482	0,483
$cm_{LT}$	0,482	---	0,482	0,482	0,484	0,482	0,483
$N_{Ed}$	224,3	---	224,3	173,7	197,9	224,3	224,3
$M_{Ed,y}$	-4,4	---	-4,4	-6,5	-0,7	-4,4	-4,4
$M_{Ed,z}$	30,2	---	30,2	18,4	31,5	30,2	30,2

## DIAG. 367 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:404cm/404cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,42 Lambda( 1,07; 1,23) B(0,690;0,791)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,156;-0,013) / (+0,026;-0,033) < +1,154$

F. por integridad  $V/H(+0,165;-0,004) / (+0,027;-0,031) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,128;-0,002) / (+0,011;+0,000) < +1,347$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-15,6	-0,1	0,2	(0,2)	0,3	(-0,7)	0,5	0,1	15,3%
1	Tr	10(1)	404	63,7	-0,1	0,0	(0,0)	-0,0	(-0,1)	-0,1	-0,0	20,7%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.


CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
2	Mx	6(1)	0	24,2	-0,2	0,2	(0,2)	0,1	(-0,6)	0,4	0,1	7,9%
3	My	3(1)	0	-15,6	-0,1	0,2	(0,2)	0,3	(-0,7)	0,5	0,1	15,3%
4	Mz	3(1)	404	-15,6	-0,1	-0,1	(0,2)	-0,7	(-0,7)	0,0	0,1	15,2%
5	V	6(1)	0	24,2	-0,2	0,2	(0,2)	0,1	(-0,6)	0,4	0,1	7,9%
6	Sm	10(1)	404	63,7	-0,1	0,0	(0,0)	-0,0	(-0,1)	-0,1	-0,0	20,7%

APROVECHAMIENTO 0,21 ( 20,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	1	1	0	0
Alma clase	1	0	0	1	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	5,1%	20,7%	7,9%	5,1%	5,1%	7,9%	20,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	0,1%	0,5%	0,6%	0,0%	0,5%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,3%	0,1%	2,1%	2,3%	1,3%	2,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,6%	0,4%	1,7%	3,6%	8,1%	1,7%	0,4%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,8%	1,6%	2,5%	1,8%	1,8%	2,5%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,6%	0,0%	0,3%	0,6%	1,6%	0,3%	0,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,2	87,4	86,6	87,2	87,2	86,6	87,2
T + V <sub>y</sub>	0,6%	0,1%	0,5%	0,6%	0,0%	0,5%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,2	87,4	86,6	87,2	87,2	86,6	87,2
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	129,6	---	---	129,6	129,6	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	12,0%	---	---	12,0%	12,0%	---	---
λ <sub>red,y</sub>	1,227	---	---	1,227	1,227	---	---
λ <sub>red,z</sub>	1,071	---	---	1,071	1,071	---	---
χ <sub>y</sub>	0,421	---	---	0,421	0,421	---	---
χ <sub>z</sub>	0,500	---	---	0,500	0,500	---	---
N <sub>cr,y</sub>	214,7	---	---	214,7	214,7	---	---
N <sub>cr,z</sub>	281,8	---	---	281,8	281,8	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	0,1	0,3	0,6	1,4	0,3	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,5%	---	---	14,5%	14,4%	---	---
EAE 35.3 (2)	15,3%	---	---	15,3%	15,2%	---	---
k <sub>yy</sub>	0,432	---	---	0,432	0,432	---	---
k <sub>zz</sub>	0,458	---	---	0,458	0,458	---	---
k <sub>yz</sub>	0,275	---	---	0,275	0,275	---	---
k <sub>zy</sub>	0,259	---	---	0,259	0,259	---	---
cm <sub>y</sub>	0,400	---	---	0,400	0,400	---	---
cm <sub>z</sub>	0,424	---	---	0,424	0,424	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,424	---	---	0,424	0,424	---	---
N <sub>Ed</sub>	15,6	---	---	15,6	15,6	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,2	---	---	0,2	-0,1	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,3	---	---	0,3	-0,7	---	---

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 370 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,17; 0,33 ) B(0,801;0,940)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,019) / (+0,020;-0,001) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,000;-0,020) / (+0,020;-0,001) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,000) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-335,7	-0,0	2,8	(2,8)	34,7	(34,7)	33,6	1,4	39,2%
2	Mx	9(1)	0	-58,6	-0,0	1,3	(1,3)	6,3	(6,3)	6,3	0,3	7,8%
3	My	10(1)	0	-59,0	-0,0	5,2	(5,2)	6,4	(6,4)	6,4	3,0	12,2%
4	Mz	6(1)	0	-335,7	-0,0	2,8	(2,8)	34,7	(34,7)	33,6	1,4	39,2%
5	V	6(1)	0	-335,7	-0,0	2,8	(2,8)	34,7	(34,7)	33,6	1,4	39,2%
6	Sm	6(1)	0	-335,7	-0,0	2,8	(2,8)	34,7	(34,7)	33,6	1,4	39,2%

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 39,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	23,8%	---	4,2%	4,2%	23,8%	23,8%	23,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	12,3%	---	2,3%	2,3%	12,3%	12,3%	12,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,5%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,2%	---	2,5%	9,8%	5,2%	5,2%	5,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	30,8%	---	5,6%	5,7%	30,8%	30,8%	30,8%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,5%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	15,4%	---	2,8%	10,1%	15,4%	15,4%	15,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,3	---	272,8	272,9	273,3	273,3	273,3
T + V <sub>y</sub>	12,3%	---	2,3%	2,3%	12,3%	12,3%	12,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,7	---	603,6	603,8	604,7	604,7	604,7
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,5%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	23,8%	---	4,2%	4,2%	23,8%	23,8%	23,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,325	---	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325
λ <sub>red,z</sub>	0,167	---	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13964,4	---	13964,4	13964,4	13964,4	13964,4	13964,4
N <sub>cr,z</sub>	53238,8	---	53238,8	53238,8	53238,8	53238,8	53238,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000





# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M	11,8%	0,9%	16,1%	19,1%	11,8%	16,1%	18,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,8	273,0	272,6	273,0	272,8	272,6	272,6
T + V <sub>y</sub>	11,6%	1,3%	11,5%	1,5%	11,6%	11,5%	11,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,5	604,0	603,0	604,0	603,5	603,0	603,1
T + V <sub>z</sub>	0,2%	1,1%	0,3%	1,1%	0,2%	0,3%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	22,2%	---	20,0%	---	22,2%	20,0%	19,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,324	---	0,324	---	0,324	0,324	0,324
λ <sub>red,z</sub>	0,167	---	0,167	---	0,167	0,167	0,167
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	14126,5	---	14126,5	---	14126,5	14126,5	14126,5
N <sub>cr,z</sub>	53283,8	---	53283,8	---	53283,8	53283,8	53283,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	64,8	3,2	64,8	8,5	64,8	64,8	63,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	34,9%	---	34,9%	---	34,9%	34,9%	35,7%
EAE 35.3 (2)	30,3%	---	31,7%	---	30,3%	31,7%	33,4%
k <sub>yy</sub>	0,404	---	0,684	---	0,404	0,684	0,678
k <sub>zz</sub>	0,424	---	0,428	---	0,424	0,428	0,426
k <sub>yz</sub>	0,254	---	0,257	---	0,254	0,257	0,256
k <sub>zy</sub>	0,243	---	0,411	---	0,243	0,411	0,407
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,678	---	0,400	0,678	0,671
cm <sub>z</sub>	0,427	---	0,431	---	0,427	0,431	0,429
cm <sub>LT</sub>	0,427	---	0,431	---	0,427	0,431	0,429
N <sub>Ed</sub>	312,2	---	282,2	---	312,2	282,2	278,8
M <sub>Ed,y</sub>	-1,1	---	3,3	---	-1,1	3,3	5,1
M <sub>Ed,z</sub>	32,4	---	32,4	---	32,4	32,4	31,7

### DIAG. 373 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:529cm/529cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,39 Lambda( 1,29; 1,14 ) B(0,636;0,561)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,285;-0,017) / (+0,147;-0,029) < +1,511

F. por integridad V/H(+0,313;-0,017) / (+0,146;-0,030) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,308;-0,033) / (+0,000;-0,020) < +1,763

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-84,6	-0,0	0,1	(0,1)	1,1	(1,1)	0,7	0,0	78,8%
2	Mx	9(1)	0	-79,7	-0,0	0,2	(0,2)	0,7	(0,7)	0,4	0,0	72,0%
3	My	10(1)	0	-78,0	-0,0	0,4	(0,4)	0,7	(0,7)	0,4	0,1	71,3%
4	Mz	4(1)	529	-57,2	-0,0	-0,0	(0,0)	-1,2	(-1,2)	0,1	0,0	55,5%
5	V	5(1)	0	-84,6	-0,0	0,1	(0,1)	1,1	(1,1)	0,7	0,0	78,8%
6	Sm	5(1)	0	-84,6	-0,0	0,1	(0,1)	1,1	(1,1)	0,7	0,0	78,8%

APROVECHAMIENTO 0,79 ( 78,8%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{Rd}$	27,5%	---	25,9%	25,3%	18,6%	27,5%	27,5%
$V_{c,Rd,y}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,8%	---	0,5%	0,5%	0,1%	0,8%	0,8%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,7%	---	2,1%	4,5%	0,4%	1,7%	1,7%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	12,9%	---	8,6%	8,2%	14,3%	12,9%	12,9%
$T_{Rd}$	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	0,6%	---	0,6%	0,6%	0,3%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	2,8%	---	1,4%	1,6%	3,5%	2,8%	2,8%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	88,3	---	88,3	88,3	88,6	88,3	88,3
$T + V_y$	0,8%	---	0,5%	0,5%	0,1%	0,8%	0,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	88,3	---	88,3	88,3	88,6	88,3	88,3
$T + V_z$	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	120,7	---	120,7	120,7	120,7	120,7	120,7
$F_x / N_{b,Rd}$	70,1%	---	66,0%	64,6%	47,4%	70,1%	70,1%
$\lambda_{red,y}$	1,140	---	1,140	1,140	1,140	1,140	1,140
$\lambda_{red,z}$	1,292	---	1,292	1,292	1,292	1,292	1,292
$\chi_y$	0,464	---	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464
$\chi_z$	0,392	---	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392
$N_{cr,y}$	248,8	---	248,8	248,8	248,8	248,8	248,8
$N_{cr,z}$	193,6	---	193,6	193,6	193,6	193,6	193,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,2	---	1,5	1,4	2,5	2,2	2,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	78,8%	---	72,0%	71,3%	55,5%	78,8%	78,8%
EAE 35.3 (2)	65,2%	---	60,3%	60,5%	45,1%	65,2%	65,2%
$k_{yy}$	0,624	---	0,611	0,640	0,552	0,624	0,624
$k_{zz}$	0,624	---	0,611	0,607	0,552	0,624	0,624
$k_{yz}$	0,375	---	0,367	0,364	0,331	0,375	0,375
$k_{zy}$	0,375	---	0,367	0,384	0,331	0,375	0,375
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,422	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	84,6	---	79,7	78,0	57,2	84,6	84,6
$M_{Ed,y}$	0,1	---	0,2	0,4	-0,0	0,1	0,1
$M_{Ed,z}$	1,1	---	0,7	0,7	-1,2	1,1	1,1

DIAG. 374 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,86 Lambda( 0,15; 0,56 ) B(0,768;0,806)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,084) / (+0,008;-0,003) < +0,429$


F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,084) / (+0,008;-0,003) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,009) / (+0,002;+0,000) < +0,500$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-62,7	0,0	-0,7	(1,0)	41,8	(41,8)	18,3	-1,2	56,0%




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
2	Mx	3(1)	0	-14,9	0,1	0,0	(0,1)	23,1	(23,1)	18,5	-0,0	30,9%
3	My	7(1)	149	-62,6	0,0	1,0	(1,0)	14,9	(41,8)	17,8	-1,2	50,2%
4	Mz	7(1)	0	-62,7	0,0	-0,7	(1,0)	41,8	(41,8)	18,3	-1,2	56,0%
5	V	6(1)	0	-46,7	0,0	-0,4	(0,7)	39,5	(39,5)	22,4	-0,7	52,8%
6	Sm	7(1)	0	-62,7	0,0	-0,7	(1,0)	41,8	(41,8)	18,3	-1,2	56,0%

APROVECHAMIENTO 0,56 ( 56,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	7,2%	---	1,7%	7,2%	7,2%	5,3%	7,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	7,6%	---	7,7%	7,4%	7,6%	9,3%	7,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,0%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,9%	---	0,3%	6,4%	4,9%	2,8%	4,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	56,0%	---	30,9%	20,0%	56,0%	52,8%	56,0%
T <sub>Rd</sub>	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,0%	---	3,7%	1,0%	1,0%	2,9%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	36,2%	---	9,8%	10,4%	36,2%	30,7%	36,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,2	---	236,5	239,2	239,2	237,3	239,2
T + V <sub>y</sub>	7,7%	---	7,8%	7,4%	7,7%	9,5%	7,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	304,8	---	301,5	304,8	304,8	302,4	304,8
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,0%	0,4%	0,4%	0,2%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	7,2%	---	1,7%	7,2%	7,2%	5,3%	7,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,561	---	0,561	0,561	0,561	0,561	0,561
λ <sub>red,z</sub>	0,145	---	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	2917,2	---	2917,2	2917,2	2917,2	2917,2	2917,2
N <sub>cr,z</sub>	43459,0	---	43459,0	43459,0	43459,0	43459,0	43459,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	83,7	---	46,2	29,9	83,7	79,0	83,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	50,2%	---	18,3%	50,2%	50,2%	41,4%	50,2%
EAE 35.3 (2)	34,7%	---	12,0%	34,7%	34,7%	28,1%	34,7%
k <sub>yy</sub>	0,415	---	0,819	0,415	0,415	0,411	0,415
k <sub>zz</sub>	0,740	---	0,529	0,740	0,740	0,663	0,740
k <sub>yz</sub>	0,444	---	0,318	0,444	0,444	0,398	0,444
k <sub>zy</sub>	0,249	---	0,491	0,249	0,249	0,247	0,249
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,812	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,743	---	0,530	0,743	0,743	0,665	0,743
cm <sub>LT</sub>	0,743	---	0,530	0,743	0,743	0,665	0,743
N <sub>Ed</sub>	62,7	---	14,9	62,6	62,7	46,7	62,7
M <sub>Ed,y</sub>	-0,7	---	0,0	1,0	-0,7	-0,4	-0,7
M <sub>Ed,z</sub>	41,8	---	23,1	14,9	41,8	39,5	41,8

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 375 ( SHSC-80x4 ) I/lb:506cm/506cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,38 Lambda( 1,32; 1,23 ) B(0,679;0,635)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,064;-0,215) / (+0,031;-0,014) < +1,446

F. por integridad V/H(+0,051;-0,215) / (+0,030;-0,014) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,055;-0,141) / (+0,003;-0,011) < +1,687

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-11,8	0,0	0,0	(0,0)	1,1	(1,1)	0,5	0,0	18,4%
1	Tr	9(1)	506	72,9	-0,1	0,0	(0,0)	-0,0	(0,3)	-0,1	-0,0	23,7%
2	Mx	10(1)	0	72,1	-0,1	0,1	(0,1)	0,6	(0,6)	0,3	0,0	23,4%
3	My	7(1)	0	66,5	-0,1	0,1	(0,1)	1,0	(1,0)	0,5	0,0	21,6%
4	Mz	3(1)	0	-11,8	0,0	0,0	(0,0)	1,1	(1,1)	0,5	0,0	18,4%
5	V	2(1)	0	70,8	-0,1	0,1	(0,1)	1,0	(1,0)	0,6	0,0	23,0%
6	Sm	9(1)	506	72,9	-0,1	0,0	(0,0)	-0,0	(0,3)	-0,1	-0,0	23,7%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	0	1	0	0
Alma clase	1	0	0	0	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	3,8%	23,7%	23,4%	21,6%	3,8%	23,0%	23,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	0,1%	0,4%	0,6%	0,6%	0,6%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	0,4%	0,8%	1,0%	0,3%	0,9%	0,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	12,5%	0,1%	6,9%	12,0%	12,5%	11,9%	0,1%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,7%	1,3%	2,0%	1,7%	0,7%	1,9%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,2%	0,0%	0,9%	2,5%	3,2%	2,4%	0,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,2	87,7	87,0	87,3	88,2	87,1	87,7
T + V <sub>y</sub>	0,6%	0,1%	0,4%	0,6%	0,6%	0,6%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,2	87,7	87,0	87,3	88,2	87,1	87,7
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	117,1	---	---	---	117,1	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	10,1%	---	---	---	10,1%	---	---
λ <sub>red,y</sub>	1,234	---	---	---	1,234	---	---
λ <sub>red,z</sub>	1,320	---	---	---	1,320	---	---
χ <sub>y</sub>	0,418	---	---	---	0,418	---	---
χ <sub>z</sub>	0,381	---	---	---	0,381	---	---
N <sub>cr,y</sub>	212,2	---	---	---	212,2	---	---
N <sub>cr,z</sub>	185,5	---	---	---	185,5	---	---
PANDEO LATERAL							

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,2	0,0	1,2	2,1	2,2	2,1	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	18,4%	---	---	---	18,4%	---	---
EAE 35.3 (2)	14,3%	---	---	---	14,3%	---	---
$k_{yy}$	0,785	---	---	---	0,785	---	---
$k_{zz}$	0,652	---	---	---	0,652	---	---
$k_{yz}$	0,391	---	---	---	0,391	---	---
$k_{zy}$	0,471	---	---	---	0,471	---	---
$cm_y$	0,726	---	---	---	0,726	---	---
$cm_z$	0,603	---	---	---	0,603	---	---
$cm_{LT}$	0,603	---	---	---	0,603	---	---
$N_{Ed}$	11,8	---	---	---	11,8	---	---
$M_{Ed,y}$	0,0	---	---	---	0,0	---	---
$M_{Ed,z}$	1,1	---	---	---	1,1	---	---

## DIAG. 377 ( IPE-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,012;+0,000) / (+0,021;+0,000) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,012;+0,000) / (+0,021;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,003;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-1,0	0,0	-0,0	(0,0)	0,3	(1,5)	-1,1	-0,0	1,6%
1	Tr	15(1)	148	47,4	0,0	0,1	(0,8)	4,2	(4,2)	0,1	0,4	5,6%
2	Mx	4(1)	0	26,2	0,0	0,5	(0,5)	2,8	(5,0)	-1,7	0,2	3,8%
3	My	9(1)	0	43,7	0,0	0,9	(0,9)	4,1	(4,1)	0,5	0,5	5,9%
4	Mz	4(1)	148	26,3	0,0	0,2	(0,5)	5,0	(5,0)	-1,2	0,2	6,7%
5	V	3(1)	0	-0,4	0,0	-0,0	(0,2)	0,5	(3,7)	-2,4	-0,1	3,7%
6	Sm	4(1)	148	26,3	0,0	0,2	(0,5)	5,0	(5,0)	-1,2	0,2	6,7%

APROVECHAMIENTO 0,07 ( 6,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	0,1%	5,4%	3,0%	5,0%	3,0%	0,0%	3,0%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,5%	0,0%	0,7%	0,2%	0,5%	1,0%	0,5%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,0%	0,9%	3,3%	5,6%	1,5%	0,1%	1,5%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,3%	5,6%	3,8%	5,5%	6,7%	0,6%	6,7%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	0,3%	0,7%	1,0%	0,4%	1,0%	0,9%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,0%	1,3%	3,5%	5,9%	1,9%	0,1%	1,9%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	239,9	239,5	239,2	239,8	239,2	239,3	239,2
$T + V_y$	0,5%	0,0%	0,7%	0,2%	0,5%	1,0%	0,5%
$V_{pl,T,Rd,z}$	305,7	305,2	304,8	305,6	304,8	305,0	304,8
$T + V_z$	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	874,8	---	---	---	---	874,8	---
$F_x / N_{b,Rd}$	0,1%	---	---	---	---	0,0%	---
$\lambda_{red,y}$	0,692	---	---	---	---	0,692	---
$\lambda_{red,z}$	0,188	---	---	---	---	0,188	---
$\chi_y$	1,000	---	---	---	---	1,000	---
$\chi_z$	1,000	---	---	---	---	1,000	---
$N_{cr,y}$	1919,1	---	---	---	---	1919,1	---
$N_{cr,z}$	25962,7	---	---	---	---	25962,7	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,5	8,4	5,7	8,2	10,1	0,9	10,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,6%	---	---	---	---	3,7%	---
EAE 35.3 (2)	1,1%	---	---	---	---	2,8%	---
$k_{yy}$	0,560	---	---	---	---	0,585	---
$k_{zz}$	0,669	---	---	---	---	0,652	---
$k_{yz}$	0,401	---	---	---	---	0,391	---
$k_{zy}$	0,336	---	---	---	---	0,351	---
$cm_y$	0,559	---	---	---	---	0,584	---
$cm_z$	0,669	---	---	---	---	0,652	---
$cm_{LT}$	0,669	---	---	---	---	0,652	---
$N_{Ed}$	1,0	---	---	---	---	0,4	---
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	---	---	---	-0,0	---
$M_{Ed,z}$	0,3	---	---	---	---	0,5	---

**DIAG. 379 ( IPE-220 ) l/lb:149cm/149cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,79$  Lambda( 0,19; 0,69)  $\beta(1,000;1,000)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,006;-0,028) / (+0,008;-0,001) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,007;-0,027) / (+0,008;-0,001) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497$

## COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-6,5	-0,0	-0,1	(0,3)	0,2	(-5,9)	4,3	-0,2	5,9%
1	Tr	10(1)	148	35,5	-0,0	0,0	(0,3)	4,1	(12,1)	5,3	0,2	5,4%
2	Mx	6(1)	0	15,8	-0,0	0,1	(0,2)	7,4	(7,4)	7,1	-0,1	9,9%
3	My	10(1)	0	35,5	-0,0	0,3	(0,3)	12,1	(12,1)	5,6	0,2	16,2%
4	Mz	7(1)	0	32,5	-0,0	0,3	(0,3)	12,2	(12,2)	7,6	0,1	16,3%
5	V	6(1)	0	15,8	-0,0	0,1	(0,2)	7,4	(7,4)	7,1	-0,1	9,9%
6	Sm	7(1)	0	32,5	-0,0	0,3	(0,3)	12,2	(12,2)	7,6	0,1	16,3%

APROVECHAMIENTO 0,16 ( 16,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							

## ESFUERZOS SIMPLES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	0,7%	4,1%	1,8%	4,1%	3,7%	1,8%	3,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,8%	2,2%	3,0%	2,3%	3,2%	3,0%	3,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	0,1%	0,8%	2,1%	1,9%	0,8%	1,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	5,4%	9,9%	16,2%	16,3%	9,9%	16,3%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,0%	0,3%	1,0%	0,3%	0,7%	1,0%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,5%	0,4%	1,8%	4,7%	4,5%	1,8%	4,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,2	239,9	239,1	239,9	239,4	239,1	239,4
T + V <sub>y</sub>	1,8%	2,2%	3,0%	2,3%	3,2%	3,0%	3,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	304,8	305,7	304,8	305,7	305,2	304,8	305,2
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,7%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,692	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	1919,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	25962,7	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,3	8,1	14,8	24,2	24,4	14,8	24,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,9%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	4,4%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,490	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,589	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,354	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,294	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,y</sub>	0,487	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,z</sub>	0,589	---	---	---	---	---	---
c <sub>m,LT</sub>	0,589	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	6,5	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 381 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,18; 0,30 ) B(0,985;0,977)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,009;+0,000) / (+0,017;+0,000) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,009;+0,000) / (+0,017;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497

COMBINACIONES PRINCIPALES


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-330,6	0,0	3,7	(3,7)	6,5	(8,7)	-2,0	1,5	27,2%
2	Mx	4(1)	0	-330,0	0,0	4,0	(4,0)	6,6	(8,7)	-1,9	1,8	27,4%
3	My	5(1)	0	-269,5	0,0	6,3	(6,3)	4,6	(5,9)	-1,4	3,3	24,3%
4	Mz	6(1)	148	-330,5	0,0	1,4	(3,7)	8,7	(8,7)	-1,0	1,5	27,2%
5	V	4(1)	0	-330,0	0,0	4,0	(4,0)	6,6	(8,7)	-1,9	1,8	27,4%
6	Sm	4(1)	0	-330,0	0,0	4,0	(4,0)	6,6	(8,7)	-1,9	1,8	27,4%

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 27,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	19,6%	---	19,6%	16,0%	19,6%	19,6%	19,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	---	0,6%	0,4%	0,3%	0,6%	0,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,5%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,2%	---	5,7%	8,9%	2,0%	5,7%	5,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	4,4%	---	4,4%	3,1%	5,9%	4,4%	4,4%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,9%	---	0,9%	0,7%	0,9%	0,9%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	5,4%	---	5,9%	9,0%	2,4%	5,9%	5,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	311,5	---	311,5	311,7	311,5	311,5	311,5
T + V <sub>y</sub>	0,6%	---	0,6%	0,4%	0,3%	0,6%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	729,3	---	729,3	729,9	729,3	729,3	729,3
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,5%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	19,6%	---	19,6%	16,0%	19,6%	19,6%	19,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,304	---	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304
λ <sub>red,z</sub>	0,184	---	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	19184,7	---	19184,7	19184,7	19184,7	19184,7	19184,7
N <sub>cr,z</sub>	52221,8	---	52221,8	52221,8	52221,8	52221,8	52221,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	13,1	---	13,1	9,2	17,4	13,1	13,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	27,2%	---	27,4%	23,3%	27,2%	27,4%	27,4%
EAE 35.3 (2)	26,7%	---	26,9%	24,3%	26,7%	26,9%	26,9%
k <sub>yy</sub>	0,754	---	0,741	0,688	0,754	0,741	0,741
k <sub>zz</sub>	0,897	---	0,899	0,909	0,897	0,899	0,899
k <sub>yz</sub>	0,538	---	0,539	0,546	0,538	0,539	0,539
k <sub>zy</sub>	0,453	---	0,444	0,413	0,453	0,444	0,444
cm <sub>ly</sub>	0,753	---	0,740	0,687	0,753	0,740	0,740
cm <sub>lz</sub>	0,900	---	0,901	0,912	0,900	0,901	0,901
cm <sub>LT</sub>	0,900	---	0,901	0,912	0,900	0,901	0,901
N <sub>Ed</sub>	330,6	---	330,0	269,5	330,5	330,0	330,0
M <sub>Ed,y</sub>	3,7	---	4,0	6,3	1,4	4,0	4,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
MEd,z	6,5	---	6,6	4,6	8,7	6,6	6,6

## DIAG. 383 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,18; 0,30 ) B(0,985;0,977)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,010;-0,001) / (+0,010;+0,000) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,010;-0,000) / (+0,010;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-367,1	-0,0	0,4	(0,8)	-5,9	(-10,7)	3,8	-0,3	28,2%
2	Mx	4(1)	0	-367,1	-0,0	0,4	(0,8)	-5,9	(-10,7)	3,8	-0,3	28,2%
3	My	15(1)	0	-220,8	-0,0	2,4	(2,4)	-2,8	(-5,5)	2,1	0,2	18,2%
4	Mz	3(1)	148	-343,5	-0,0	0,3	(0,3)	-10,9	(-10,9)	2,7	-0,2	26,6%
5	V	4(1)	0	-367,1	-0,0	0,4	(0,8)	-5,9	(-10,7)	3,8	-0,3	28,2%
6	Sm	6(1)	0	-367,1	-0,0	1,5	(1,5)	-5,9	(-10,7)	3,7	-0,0	29,0%

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 29,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	21,8%	---	21,8%	13,1%	20,4%	21,8%	21,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	---	1,2%	0,7%	0,9%	1,2%	1,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	---	0,6%	3,4%	0,4%	0,6%	2,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,9%	---	3,9%	1,9%	7,3%	3,9%	4,0%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,9%	---	0,9%	0,5%	0,8%	0,9%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,5%	---	0,5%	3,5%	1,0%	0,5%	1,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	311,4	---	311,4	311,9	311,5	311,4	311,4
T + V <sub>y</sub>	1,2%	---	1,2%	0,7%	0,9%	1,2%	1,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	729,3	---	729,3	730,3	729,4	729,3	729,3
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	21,8%	---	21,8%	13,1%	20,4%	21,8%	21,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,304	---	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304
λ <sub>red,z</sub>	0,184	---	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	19184,7	---	19184,7	19184,7	19184,7	19184,7	19184,7
N <sub>cr,z</sub>	52221,8	---	52221,8	52221,8	52221,8	52221,8	52221,8



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	11,7	---	11,7	5,7	21,7	11,7	11,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,2%	---	28,2%	18,0%	26,6%	28,2%	29,0%
EAE 35.3 (2)	26,2%	---	26,2%	18,2%	24,3%	26,2%	27,4%
$k_{yy}$	0,804	---	0,804	0,952	0,653	0,804	1,001
$k_{zz}$	0,817	---	0,817	0,807	0,823	0,817	0,818
$k_{yz}$	0,490	---	0,490	0,484	0,494	0,490	0,491
$k_{zy}$	0,482	---	0,482	0,571	0,392	0,482	0,600
$cm_y$	0,803	---	0,803	0,951	0,652	0,803	0,999
$cm_z$	0,819	---	0,819	0,809	0,826	0,819	0,821
$cm_{LT}$	0,819	---	0,819	0,809	0,826	0,819	0,821
$N_{Ed}$	367,1	---	367,1	220,8	343,5	367,1	367,1
$M_{Ed,y}$	0,4	---	0,4	2,4	0,3	0,4	1,5
$M_{Ed,z}$	-5,9	---	-5,9	-2,8	-10,9	-5,9	-5,9

DIAG. 384 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,595) / (+0,179;-0,015) < +0,851

F. por integridad V/H(+0,000;-0,618) / (+0,178;-0,015) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,235) / (+0,000;-0,005) < +0,993

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	148	92,3	-0,0	-0,2	(0,4)	37,6	(37,7)	-11,2	0,4	50,2
2	Mx	5(1)	0	62,2	-0,0	0,8	(0,8)	14,0	(24,5)	-7,3	1,0	18,7
3	My	9(1)	148	20,4	-0,0	-0,9	(-0,9)	7,0	(7,0)	-1,4	1,1	9,3
4	Mz	6(1)	148	92,3	-0,0	-0,2	(0,4)	37,6	(37,7)	-11,2	0,4	50,2
5	V	4(1)	0	91,2	-0,0	0,5	(0,5)	20,4	(37,5)	-11,7	0,5	27,4
6	Sm	6(1)	148	92,3	-0,0	-0,2	(0,4)	37,6	(37,7)	-11,2	0,4	50,2


APROVECHAMIENTO 0,50 ( 50,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	
Alma clase	---	1	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	---	10,6%	7,1%	2,3%	10,6%	10,4%	10,6%
$V_{c,Rd,y}$	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	4,7%	3,0%	0,6%	4,7%	4,9%	4,7%
$V_{c,Rd,z}$	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,1%	0,3%	0,4%	0,1%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	1,3%	5,3%	5,7%	1,3%	3,1%	1,3%
$M_{c,Rd,z}$	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	50,2%	18,7%	9,3%	50,2%	27,4%	50,2%
$T_{Rd}$	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	41,7%	---	27,1%	7,5%	41,7%	27,1%	41,7%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,4%	---	0,2%	0,0%	0,4%	0,5%	0,4%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,1%	---	5,2%	5,2%	3,1%	0,6%	3,1%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	7,0%	---	4,6%	1,3%	7,0%	3,4%	7,0%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,2%	---	2,1%	5,2%	1,2%	0,3%	1,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,2	---	273,1	273,1	273,2	273,1	273,1
$T + V_y$	0,4%	---	0,2%	0,0%	0,4%	0,5%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	604,4	---	604,2	604,3	604,4	604,2	604,2

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1315,6	---	1409,0	1409,0	1315,6	1409,0	1315,6
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	44,7%	---	27,1%	7,5%	44,7%	27,1%	44,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,330	---	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330
λ <sub>red,z</sub>	0,200	---	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
χ <sub>y</sub>	0,934	---	1,000	1,000	0,934	1,000	0,934
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13567,4	---	13567,4	13567,4	13567,4	13567,4	13567,4
N <sub>cr,z</sub>	36870,1	---	36870,1	36870,1	36870,1	36870,1	36870,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	15,8	---	10,4	3,0	15,8	7,6	15,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	49,4%	---	33,3%	10,5%	49,4%	33,3%	49,4%
EAE 35.3 (2)	50,9%	---	33,0%	11,3%	50,9%	33,0%	50,9%
k <sub>yy</sub>	0,781	---	0,660	0,601	0,781	0,660	0,781
k <sub>zz</sub>	0,894	---	0,892	0,885	0,894	0,892	0,894
k <sub>yz</sub>	0,536	---	0,535	0,531	0,536	0,535	0,536
k <sub>zy</sub>	0,468	---	0,396	0,361	0,468	0,396	0,468
cm <sub>y</sub>	0,762	---	0,649	0,598	0,762	0,649	0,762
cm <sub>z</sub>	0,894	---	0,892	0,885	0,894	0,892	0,894
cm <sub>LT</sub>	0,894	---	0,892	0,885	0,894	0,892	0,894
N <sub>Ed</sub>	587,7	---	382,1	105,0	587,7	382,0	587,7
M <sub>Ed,y</sub>	1,6	---	2,8	2,8	1,6	0,3	1,6
M <sub>Ed,z</sub>	-7,9	---	-5,2	-1,5	-7,9	-3,8	-7,9

## DIAG. 388 ( HEA-200 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) B(0,968;0,960)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,011;-0,001) / (+0,013;-0,000) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,012;-0,000) / (+0,013;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-549,0	0,0	0,4	(0,8)	-7,5	(-7,5)	-0,8	-0,3	46,5%
2	Mx	10(1)	0	-42,8	-0,0	4,5	(4,5)	-0,5	(-0,8)	0,5	3,8	8,4%
3	My	7(1)	0	-302,4	-0,0	4,7	(4,7)	-4,1	(-4,1)	0,1	3,7	28,3%
4	Mz	3(1)	0	-549,0	0,0	0,4	(0,8)	-7,5	(-7,5)	-0,8	-0,3	46,5%
5	V	10(1)	0	-42,8	-0,0	4,5	(4,5)	-0,5	(-0,8)	0,5	3,8	8,4%
6	Sm	3(1)	0	-549,0	0,0	0,4	(0,8)	-7,5	(-7,5)	-0,8	-0,3	46,5%

APROVECHAMIENTO 0,47 ( 46,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	39,0%	---	3,0%	21,5%	39,0%	3,0%	39,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	---	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,6%	0,6%	0,0%	0,6%	0,0%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,7%	---	8,4%	8,8%	0,7%	8,4%	0,7%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	6,7%	---	0,5%	3,6%	6,7%	0,5%	6,7%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,4%	0,3%	0,2%	0,4%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,9%	---	8,4%	7,5%	0,9%	8,4%	0,9%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,1	---	273,0	273,1	273,1	273,0	273,1
$T + V_y$	0,3%	---	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	604,3	---	604,0	604,2	604,3	604,0	604,3
$T + V_z$	0,0%	---	0,6%	0,6%	0,0%	0,6%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1315,6	---	1409,0	1409,0	1315,6	1409,0	1315,6
$F_x / N_{b,Rd}$	41,7%	---	3,0%	21,5%	41,7%	3,0%	41,7%
$\lambda_{red,y}$	0,330	---	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330
$\lambda_{red,z}$	0,200	---	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
$\chi_y$	0,934	---	1,000	1,000	0,934	1,000	0,934
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	13567,4	---	13567,4	13567,4	13567,4	13567,4	13567,4
$N_{cr,z}$	36870,1	---	36870,1	36870,1	36870,1	36870,1	36870,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	15,0	---	1,0	8,2	15,0	1,0	15,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	45,7%	---	6,2%	27,8%	45,7%	6,2%	45,7%
EAE 35.3 (2)	46,5%	---	7,6%	28,3%	46,5%	7,6%	46,5%
$k_{yy}$	0,809	---	0,501	0,543	0,809	0,501	0,809
$k_{zz}$	0,905	---	0,848	0,948	0,905	0,848	0,905
$k_{yz}$	0,543	---	0,509	0,569	0,543	0,509	0,543
$k_{zy}$	0,485	---	0,301	0,326	0,485	0,301	0,485
$cm_y$	0,790	---	0,500	0,536	0,790	0,500	0,790
$cm_z$	0,905	---	0,848	0,948	0,905	0,848	0,905
$cm_{LT}$	0,905	---	0,848	0,948	0,905	0,848	0,905
$N_{Ed}$	549,0	---	42,8	302,4	549,0	42,8	549,0
$M_{Ed,y}$	0,4	---	4,5	4,7	0,4	4,5	0,4
$M_{Ed,z}$	-7,5	---	-0,5	-4,1	-7,5	-0,5	-7,5

DIAG. 389 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,024;-0,040) / (+0,019;+0,000) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,025;-0,039) / (+0,019;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,009;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-62,0	0,0	1,0	(1,0)	14,8	(14,8)	11,9	0,7	20,0%
2	Mx	4(1)	0	-42,9	0,0	0,4	(0,4)	2,4	(-13,0)	10,6	0,3	15,0%
3	My	7(1)	0	-62,0	0,0	1,0	(1,0)	14,8	(14,8)	11,9	0,7	20,0%
4	Mz	10(1)	0	-55,5	0,0	1,0	(1,0)	16,8	(16,8)	8,1	0,8	24,7%
5	V	6(1)	0	-45,6	0,0	0,6	(0,6)	6,3	(-11,4)	12,1	0,4	12,8%
6	Sm	10(1)	0	-55,5	0,0	1,0	(1,0)	16,8	(16,8)	8,1	0,8	24,7%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	7,1%	---	4,9%	7,1%	6,3%	5,2%	6,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	5,0%	---	4,4%	5,0%	3,4%	5,0%	3,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	6,5%	---	2,7%	6,5%	6,5%	3,9%	6,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	19,8%	---	3,2%	19,8%	22,5%	8,4%	22,5%
T <sub>Rd</sub>	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,5%	---	0,8%	0,5%	0,2%	0,8%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,4%	---	2,8%	10,4%	11,5%	4,6%	11,5%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,6	---	239,3	239,6	240,0	239,4	240,0
T + V <sub>y</sub>	5,0%	---	4,4%	5,0%	3,4%	5,1%	3,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,4	---	305,1	305,4	305,9	305,1	305,9
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	7,1%	---	4,9%	7,1%	6,3%	5,2%	6,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,692	---	0,692	0,692	0,692	0,692	0,692
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1919,1	---	1919,1	1919,1	1919,1	1919,1	1919,1
N <sub>cr,z</sub>	25962,7	---	25962,7	25962,7	25962,7	25962,7	25962,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	29,6	---	4,7	29,6	33,6	12,6	33,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	20,0%	---	15,0%	20,0%	24,7%	12,8%	24,7%
EAE 35.3 (2)	17,3%	---	12,0%	17,3%	19,7%	11,4%	19,7%
k <sub>yy</sub>	0,597	---	0,590	0,597	0,569	0,641	0,569
k <sub>zz</sub>	0,534	---	0,526	0,534	0,720	0,400	0,720
k <sub>yz</sub>	0,321	---	0,316	0,321	0,432	0,240	0,432
k <sub>zy</sub>	0,358	---	0,354	0,358	0,341	0,385	0,341
cm <sub>ly</sub>	0,565	---	0,568	0,565	0,542	0,616	0,542
cm <sub>lz</sub>	0,535	---	0,527	0,535	0,721	0,400	0,721
cm <sub>LT</sub>	0,535	---	0,527	0,535	0,721	0,400	0,721
N <sub>Ed</sub>	62,0	---	42,9	62,0	55,5	45,6	55,5
M <sub>Ed,y</sub>	1,0	---	0,4	1,0	1,0	0,6	1,0
M <sub>Ed,z</sub>	14,8	---	2,4	14,8	16,8	6,3	16,8

DIAG. 391 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,79 \text{ Lambda}(0,19; 0,70) \text{ } \beta(1,000;1,000)$   
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)  
F. por confort  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,005;-0,002) < +0,429$   
F. por integridad  $V/H(+0,009;+0,000) / (+0,005;-0,002) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,500$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-0,9	0,0	0,0	(-0,1)	1,5	(1,5)	-0,0	0,1	2,1%
1	Tr	15(1)	149	47,7	0,0	-0,3	(0,5)	1,3	(4,2)	2,1	0,6	5,5%
2	Mx	4(1)	0	26,6	0,0	0,4	(0,4)	5,0	(5,0)	1,3	0,6	6,7%
3	My	5(1)	0	44,0	0,0	0,5	(0,5)	4,9	(4,9)	1,8	0,6	6,5%
4	Mz	4(1)	0	26,6	0,0	0,4	(0,4)	5,0	(5,0)	1,3	0,6	6,7%
5	V	5(1)	149	44,1	0,0	-0,4	(0,5)	1,8	(4,9)	2,3	0,6	5,0%
6	Sm	4(1)	0	26,6	0,0	0,4	(0,4)	5,0	(5,0)	1,3	0,6	6,7%

APROVECHAMIENTO 0,07 ( 6,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	0,1%	5,5%	3,0%	5,0%	3,0%	5,0%	3,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	0,9%	0,5%	0,7%	0,5%	1,0%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	2,2%	2,8%	3,5%	2,8%	2,6%	2,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,0%	1,8%	6,7%	6,5%	6,7%	2,4%	6,7%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	0,7%	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	2,3%	3,3%	3,9%	3,3%	2,7%	3,3%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,9	239,4	239,1	239,3	239,1	239,3	239,9
T + V <sub>y</sub>	0,0%	0,9%	0,5%	0,7%	0,5%	1,0%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,7	305,1	304,8	305,0	304,8	305,0	304,9
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,1%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,696	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,189	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	1896,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	25652,1	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,0	2,6	10,1	9,7	10,1	3,6	10,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	2,1%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	1,5%	---	---	---	---	---	---
K <sub>yy</sub>	0,418	---	---	---	---	---	---

n	0	1	2	3	4	5	6
K <sub>zz</sub>	0,907	---	---	---	---	---	---
K <sub>yz</sub>	0,544	---	---	---	---	---	---
K <sub>zy</sub>	0,251	---	---	---	---	---	---
c <sub>m<sub>y</sub></sub>	0,418	---	---	---	---	---	---
c <sub>m<sub>z</sub></sub>	0,907	---	---	---	---	---	---
c <sub>m<sub>L,T</sub></sub>	0,907	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	0,9	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	1,5	---	---	---	---	---	---

### DIAG. 393 ( IPE-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,012;-0,007) / (+0,001;-0,006) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,013;-0,006) / (+0,001;-0,006) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,500


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-6,2	-0,0	0,1	(-0,3)	-5,9	(-5,9)	0,0	0,2	8,9%
1	Tr	10(1)	149	35,8	-0,0	-0,4	(-0,4)	-2,2	(4,0)	4,0	0,5	4,1%
2	Mx	3(1)	0	-6,2	-0,0	0,1	(-0,3)	-5,9	(-5,9)	0,0	0,2	8,9%
3	My	7(1)	149	33,0	-0,0	-0,5	(-0,5)	-4,8	(-4,9)	3,8	0,6	6,5%
4	Mz	6(1)	149	16,3	-0,0	-0,5	(-0,5)	-6,2	(-6,3)	2,1	0,5	8,4%
5	V	7(1)	0	33,0	-0,0	0,4	(-0,5)	1,2	(-4,9)	4,3	0,6	3,8%
6	Sm	3(1)	0	-6,2	-0,0	0,1	(-0,3)	-5,9	(-5,9)	0,0	0,2	8,9%

APROVECHAMIENTO 0,09 ( 8,9%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	0	1	1	1	0	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,7%	4,1%	0,7%	3,8%	1,9%	3,8%	0,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	1,7%	0,0%	1,6%	0,9%	1,8%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	2,8%	0,6%	3,6%	3,1%	2,6%	0,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	7,9%	3,0%	7,9%	6,5%	8,4%	1,7%	7,9%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,0%	0,1%	1,0%	0,5%	0,9%	0,5%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,3%	2,9%	1,3%	4,0%	3,8%	2,7%	1,3%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,2	240,1	239,2	239,6	239,3	239,6	239,2
T + V <sub>y</sub>	0,0%	1,7%	0,0%	1,6%	0,9%	1,8%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	304,9	306,0	304,9	305,4	305,0	305,4	304,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	---	---	---	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,7%	---	0,7%	---	---	---	0,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,696	---	0,696	---	---	---	0,696
λ <sub>red,z</sub>	0,189	---	0,189	---	---	---	0,189
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	---	---	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	---	---	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1896,1	---	1896,1	---	---	---	1896,1
N <sub>cr,z</sub>	25652,1	---	25652,1	---	---	---	25652,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	11,8	4,4	11,8	9,7	12,5	2,5	11,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	8,9%	---	8,9%	---	---	---	8,9%
EAE 35.3 (2)	6,1%	---	6,1%	---	---	---	6,1%
k <sub>yy</sub>	0,447	---	0,447	---	---	---	0,447
k <sub>zz</sub>	0,976	---	0,976	---	---	---	0,976
k <sub>yz</sub>	0,586	---	0,586	---	---	---	0,586
k <sub>zy</sub>	0,268	---	0,268	---	---	---	0,268
c <sub>my</sub>	0,444	---	0,444	---	---	---	0,444
c <sub>mz</sub>	0,976	---	0,976	---	---	---	0,976
c <sub>mLT</sub>	0,976	---	0,976	---	---	---	0,976
N <sub>Ed</sub>	6,2	---	6,2	---	---	---	6,2
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	0,1	---	---	---	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	-5,9	---	-5,9	---	---	---	-5,9

## DIAG. 395 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,990;0,987)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,009;+0,000) / (+0,008;+0,000) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,010;+0,000) / (+0,008;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-402,8	0,0	3,0	(3,0)	7,2	(8,3)	-1,3	2,0	30,7
2	Mx	4(1)	0	-401,9	0,0	3,1	(3,1)	7,2	(8,3)	-1,3	2,1	30,7
3	My	5(1)	0	-319,2	0,0	4,4	(4,4)	4,9	(6,0)	-1,3	3,5	24,7
4	Mz	6(1)	149	-402,7	0,0	0,1	(3,0)	8,3	(8,3)	-0,3	2,0	30,7
5	V	5(1)	0	-319,2	0,0	4,4	(4,4)	4,9	(6,0)	-1,3	3,5	24,7
6	Sm	6(1)	0	-402,8	0,0	3,0	(3,0)	7,2	(8,3)	-1,3	2,0	30,7

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 30,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	23,9%	---	23,9%	19,0%	23,9%	19,0%	23,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,3%	0,5%	0,3%	0,5%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{c,Rd,y}$	4,2%	---	4,4%	6,3%	0,1%	6,3%	4,2%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	4,8%	---	4,8%	3,3%	5,6%	3,3%	4,8%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,6%	---	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	2,6%	---	2,7%	6,4%	0,4%	6,4%	2,6%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,7	---	311,7	311,9	311,7	311,9	311,7
$T + V_y$	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	730,0	---	730,0	730,2	730,0	730,2	730,0
$T + V_z$	0,3%	---	0,3%	0,5%	0,3%	0,5%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	23,9%	---	23,9%	19,0%	23,9%	19,0%	23,9%
$\lambda_{red,y}$	0,309	---	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309
$\lambda_{red,z}$	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18562,7	---	18562,7	18562,7	18562,7	18562,7	18562,7
$N_{cr,z}$	51066,3	---	51066,3	51066,3	51066,3	51066,3	51066,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	14,4	---	14,4	9,8	16,7	9,8	14,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	30,7%	---	30,7%	24,7%	30,7%	24,7%	30,7%
EAE 35.3 (2)	29,7%	---	29,7%	24,5%	29,7%	24,5%	29,7%
$k_{yy}$	0,612	---	0,600	0,535	0,612	0,535	0,612
$k_{zz}$	0,942	---	0,942	0,923	0,942	0,923	0,942
$k_{yz}$	0,565	---	0,565	0,554	0,565	0,554	0,565
$k_{zy}$	0,367	---	0,360	0,321	0,367	0,321	0,367
$cm_y$	0,610	---	0,597	0,533	0,610	0,533	0,610
$cm_z$	0,945	---	0,945	0,925	0,945	0,925	0,945
$cm_{LT}$	0,945	---	0,945	0,925	0,945	0,925	0,945
$N_{Ed}$	402,8	---	401,9	319,2	402,7	319,2	402,8
$M_{Ed,y}$	3,0	---	3,1	4,4	0,1	4,4	3,0
$M_{Ed,z}$	7,2	---	7,2	4,9	8,3	4,9	7,2

## DIAG. 397 ( HEA-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,990;0,987)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,010;+0,000) / (+0,005;-0,006) < +0,429$


F. por integridad  $V/H(+0,010;+0,000) / (+0,005;-0,006) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,005;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-466,8	-0,0	-0,1	(1,4)	-8,8	(-8,8)	0,2	-0,9	34,2%
2	Mx	3(1)	0	-445,6	-0,0	0,7	(2,1)	-8,9	(-8,9)	-0,1	-1,0	33,5%
3	My	3(1)	149	-445,5	-0,0	2,1	(2,1)	-8,1	(-8,9)	-1,1	-1,0	33,5%
4	Mz	3(1)	0	-445,6	-0,0	0,7	(2,1)	-8,9	(-8,9)	-0,1	-1,0	33,5%
5	V	3(1)	149	-445,5	-0,0	2,1	(2,1)	-8,1	(-8,9)	-1,1	-1,0	33,5%
6	Sm	6(1)	14	-466,7	-0,0	0,9	(1,5)	-8,8	(-8,8)	0,1	-0,5	34,7%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 34,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	27,7%	---	26,5%	26,5%	26,5%	26,5%	27,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,0%	0,3%	0,0%	0,3%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	1,0%	3,0%	1,0%	3,0%	1,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,9%	---	6,0%	5,4%	6,0%	5,4%	5,9%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,5%	---	0,7%	1,4%	0,7%	1,4%	0,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	311,5	---	311,4	311,4	311,4	311,4	311,5
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,0%	0,3%	0,0%	0,3%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	729,4	---	729,1	729,1	729,1	729,1	729,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	27,7%	---	26,5%	26,5%	26,5%	26,5%	27,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,309	---	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309
λ <sub>red,z</sub>	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18562,7	---	18562,7	18562,7	18562,7	18562,7	18562,7
N <sub>cr,z</sub>	51066,3	---	51066,3	51066,3	51066,3	51066,3	51066,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	17,6	---	17,9	16,2	17,9	16,2	17,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	34,2%	---	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	34,7%
EAE 35.3 (2)	32,3%	---	32,1%	32,1%	32,1%	32,1%	33,0%
k <sub>yy</sub>	0,584	---	0,735	0,735	0,735	0,735	0,819
k <sub>zz</sub>	0,976	---	0,958	0,958	0,958	0,958	0,996
k <sub>yz</sub>	0,585	---	0,575	0,575	0,575	0,575	0,598
k <sub>zy</sub>	0,350	---	0,441	0,441	0,441	0,441	0,486
cm <sub>y</sub>	0,581	---	0,732	0,732	0,732	0,732	0,807
cm <sub>z</sub>	0,979	---	0,961	0,961	0,961	0,961	1,000
cm <sub>LT</sub>	0,979	---	0,961	0,961	0,961	0,961	1,000
N <sub>Ed</sub>	466,8	---	445,6	445,5	445,6	445,5	466,7
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	0,7	2,1	0,7	2,1	0,9
M <sub>Ed,z</sub>	-8,8	---	-8,9	-8,1	-8,9	-8,1	-8,8


DIAG. 398 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70) B(1,000;1,000)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,088;+0,000) / (+0,018;-0,003) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,092;+0,000) / (+0,018;-0,003) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,036;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,500$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	149	93,1	-0,0	-0,5	(1,0)	37,5	(37,7)	0,4	1,0	50,1%
2	Mx	4(1)	0	91,9	-0,0	1,1	(1,1)	37,5	(37,5)	-0,2	1,1	50,2%
3	My	13(1)	0	50,8	-0,0	1,8	(1,8)	20,4	(20,4)	0,0	2,1	27,3%
4	Mz	6(1)	42	93,1	-0,0	0,6	(1,0)	37,7	(37,7)	0,0	1,0	50,4%
5	V	5(1)	149	62,2	-0,0	-1,2	(1,8)	24,1	(24,5)	0,5	2,0	32,3%
6	Sm	6(1)	42	93,1	-0,0	0,6	(1,0)	37,7	(37,7)	0,0	1,0	50,4%

APROVECHAMIENTO 0,50 ( 50,4%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{t,Rd}$	---	10,6%	10,5%	5,8%	10,6%	7,1%	10,6%
$V_{c,Rd,y}$	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,3%	0,4%	0,7%	0,3%	0,7%	0,3%
$M_{c,Rd,y}$	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	3,3%	7,1%	12,0%	3,7%	8,0%	3,7%
$M_{c,Rd,z}$	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	50,1%	50,2%	27,3%	50,4%	32,3%	50,4%
$T_{Rd}$	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	---	0,9%	0,9%	0,6%	0,9%	0,7%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	28,4%	32,3%	19,5%	29,1%	18,4%	29,1%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	239,3	239,3	239,6	239,3	239,5	239,3
$T + V_y$	---	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	305,0	305,0	305,4	305,0	305,2	305,0
$T + V_z$	---	0,3%	0,4%	0,7%	0,3%	0,7%	0,3%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	74,9	75,0	40,8	75,3	48,3	75,3

#### DIAG. 400 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) B(0,975;0,967)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,011;+0,000) / (+0,003;-0,006) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,012;+0,000) / (+0,003;-0,006) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,005;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,500$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-766,5	-0,0	1,3	(1,3)	-0,5	(-12,2)	8,2	1,2	63,5%
2	Mx	7(1)	0	-498,8	-0,0	1,5	(1,5)	-0,3	(-7,9)	5,5	1,9	40,4%
3	My	10(1)	149	-137,6	-0,0	-1,6	(-1,6)	-2,2	(-2,2)	1,2	1,8	11,7%
4	Mz	6(1)	149	-766,5	-0,0	-0,5	(1,3)	-12,1	(-12,2)	7,4	1,2	63,5%
5	V	6(1)	0	-766,5	-0,0	1,3	(1,3)	-0,5	(-12,2)	8,2	1,2	63,5%
6	Sm	6(1)	0	-766,5	-0,0	1,3	(1,3)	-0,5	(-12,2)	8,2	1,2	63,5%

APROVECHAMIENTO 0,64 ( 63,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	54,4%	---	35,4%	9,8%	54,4%	54,4%	54,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,0%	---	2,0%	0,4%	2,7%	3,0%	3,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,4%	---	2,7%	2,9%	0,9%	2,4%	2,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,3%	1,9%	10,8%	0,5%	0,5%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	---	0,2%	3,0%	4,3%	0,0%	0,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,2	---	273,1	273,2	273,2	273,2	273,2
T + V <sub>y</sub>	3,0%	---	2,0%	0,4%	2,7%	3,0%	3,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,4	---	604,3	604,4	604,4	604,4	604,4
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1312,5	---	1409,0	1409,0	1312,5	1312,5	1312,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	58,4%	---	35,4%	9,8%	58,4%	58,4%	58,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,334	---	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
λ <sub>red,z</sub>	0,203	---	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203
χ <sub>y</sub>	0,932	---	1,000	1,000	0,932	0,932	0,932
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13229,2	---	13229,2	13229,2	13229,2	13229,2	13229,2
N <sub>cr,z</sub>	35935,1	---	35935,1	35935,1	35935,1	35935,1	35935,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,1	---	0,7	4,3	24,3	1,1	1,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	61,8%	---	40,4%	11,7%	61,8%	61,8%	61,8%
EAE 35.3 (2)	63,5%	---	39,1%	11,7%	63,5%	63,5%	63,5%
k <sub>yy</sub>	0,465	---	0,410	0,403	0,465	0,465	0,465
k <sub>zz</sub>	0,619	---	0,618	0,617	0,619	0,619	0,619
k <sub>yz</sub>	0,371	---	0,371	0,370	0,371	0,371	0,371
k <sub>zy</sub>	0,279	---	0,246	0,242	0,279	0,279	0,279
cm <sub>ly</sub>	0,448	---	0,400	0,400	0,448	0,448	0,448
cm <sub>lz</sub>	0,618	---	0,617	0,617	0,618	0,618	0,618
cm <sub>LT</sub>	0,618	---	0,617	0,617	0,618	0,618	0,618
N <sub>Ed</sub>	766,5	---	498,8	137,6	766,5	766,5	766,5
M <sub>Ed,y</sub>	1,3	---	1,5	-1,6	-0,5	1,3	1,3

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	-0,5	---	-0,3	-2,2	-12,1	-0,5	-0,5

## DIAG. 402 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) B(0,975;0,967)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,011;-0,001) / (+0,001;-0,007) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,011;-0,000) / (+0,001;-0,007) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-713,3	0,0	0,6	(0,6)	-0,8	(-11,6)	7,6	0,6	58,8%
2	Mx	3(1)	0	-713,3	0,0	0,6	(0,6)	-0,8	(-11,6)	7,6	0,6	58,8%
3	My	7(1)	149	-411,0	-0,0	-2,9	(-2,9)	-7,2	(-7,2)	4,1	3,5	34,5%
4	Mz	3(1)	149	-713,2	0,0	-0,2	(0,6)	-11,5	(-11,6)	6,7	0,6	58,8%
5	V	6(1)	0	-682,9	0,0	1,8	(-1,9)	-0,8	(-11,4)	7,5	2,4	57,3%
6	Sm	3(1)	0	-713,3	0,0	0,6	(0,6)	-0,8	(-11,6)	7,6	0,6	58,8%

APROVECHAMIENTO 0,59 ( 58,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	50,6%	---	50,6%	29,2%	50,6%	48,5%	50,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,8%	---	2,8%	1,5%	2,5%	2,8%	2,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,6%	0,1%	0,4%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	---	1,2%	5,4%	0,3%	3,3%	1,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,8%	---	0,8%	6,4%	10,2%	0,7%	0,8%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,4%	0,2%	0,4%	0,1%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	---	0,0%	2,0%	3,3%	0,0%	0,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,9	---	272,9	273,2	272,9	273,2	272,9
T + V <sub>y</sub>	2,8%	---	2,8%	1,5%	2,5%	2,8%	2,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,9	---	603,9	604,4	603,9	604,5	603,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,6%	0,1%	0,4%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1312,5	---	1312,5	1409,0	1312,5	1312,5	1312,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	54,3%	---	54,3%	29,2%	54,3%	52,0%	54,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,334	---	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
λ <sub>red,z</sub>	0,203	---	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203
χ <sub>y</sub>	0,932	---	0,932	1,000	0,932	0,932	0,932
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13229,2	---	13229,2	13229,2	13229,2	13229,2	13229,2
N <sub>cr,z</sub>	35935,1	---	35935,1	35935,1	35935,1	35935,1	35935,1



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,7	---	1,7	14,4	23,0	1,6	1,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	57,5%	---	57,5%	34,5%	57,5%	55,7%	57,5%
EAE 35.3 (2)	58,8%	---	58,8%	33,8%	58,8%	57,3%	58,8%
$k_{yy}$	0,503	---	0,503	0,408	0,503	0,413	0,503
$k_{zz}$	0,630	---	0,630	0,624	0,630	0,629	0,630
$k_{yz}$	0,378	---	0,378	0,374	0,378	0,377	0,378
$k_{zy}$	0,302	---	0,302	0,245	0,302	0,248	0,302
$cm_y$	0,486	---	0,486	0,400	0,486	0,400	0,486
$cm_z$	0,629	---	0,629	0,623	0,629	0,628	0,629
$cm_{LT}$	0,629	---	0,629	0,623	0,629	0,628	0,629
$N_{Ed}$	713,3	---	713,3	411,0	713,2	682,9	713,3
$M_{Ed,y}$	0,6	---	0,6	-2,9	-0,2	1,8	0,6
$M_{Ed,z}$	-0,8	---	-0,8	-7,2	-11,5	-0,8	-0,8

DIAG. 403 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,033;-0,008) / (+0,007;-0,007) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,034;-0,006) / (+0,007;-0,006) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,013;+0,000) / (+0,003;+0,000) < +0,500$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-61,4	0,0	0,1	(0,1)	-2,5	(-10,7)	5,7	0,1	17,2
2	Mx	3(1)	0	-12,8	0,0	0,1	(0,3)	-15,8	(-15,8)	-2,4	-0,2	21,4
3	My	3(1)	149	-12,8	0,0	0,3	(0,3)	-11,8	(-15,8)	-2,9	-0,2	21,4
4	Mz	3(1)	0	-12,8	0,0	0,1	(0,3)	-15,8	(-15,8)	-2,4	-0,2	21,4
5	V	2(1)	0	-57,0	0,0	0,1	(-0,2)	3,4	(-6,3)	6,7	0,2	10,1
6	Sm	4(1)	42	-41,9	0,0	0,1	(0,2)	-13,1	(-13,1)	0,2	-0,1	22,9

APROVECHAMIENTO 0,23 ( 22,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	7,0%	---	1,5%	1,5%	1,5%	6,5%	4,8%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,4%	---	1,0%	1,2%	1,0%	2,8%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,8%	---	0,5%	2,2%	0,5%	0,7%	0,6%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	3,3%	---	21,1%	15,7%	21,1%	4,5%	17,5%
$T_{Rd}$	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	0,5%	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,2%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	5,0%	20,7%	5,0%	7,8%	5,0%	5,0%	20,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	0,1%	0,4%	0,7%	0,9%	0,9%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	0,9%	0,7%	2,5%	1,7%	1,7%	0,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	11,2%	4,3%	11,2%	7,1%	13,2%	13,2%	4,3%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,5%	1,5%	2,5%	1,1%	2,5%	2,5%	1,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,7%	0,4%	2,7%	1,4%	3,6%	3,6%	0,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	86,6	87,5	86,6	87,8	86,6	86,6	87,5
T + V <sub>y</sub>	0,4%	0,1%	0,4%	0,7%	0,9%	0,9%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	86,6	87,5	86,6	87,8	86,6	86,6	87,5
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	146,2	---	146,2	---	146,2	146,2	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	10,5%	---	10,5%	---	10,5%	10,5%	---
λ <sub>red,y</sub>	1,044	---	1,044	---	1,044	1,044	---
λ <sub>red,z</sub>	1,117	---	1,117	---	1,117	1,117	---
χ <sub>y</sub>	0,515	---	0,515	---	0,515	0,515	---
χ <sub>z</sub>	0,475	---	0,475	---	0,475	0,475	---
N <sub>cr,y</sub>	296,2	---	296,2	---	296,2	296,2	---
N <sub>cr,z</sub>	258,7	---	258,7	---	258,7	258,7	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,9	0,7	1,9	1,2	2,3	2,3	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	16,7%	---	16,7%	---	16,7%	16,7%	---
EAE 35.3 (2)	13,9%	---	13,9%	---	13,9%	13,9%	---
k <sub>yy</sub>	0,468	---	0,468	---	0,468	0,468	---
k <sub>zz</sub>	0,434	---	0,434	---	0,434	0,434	---
k <sub>yz</sub>	0,260	---	0,260	---	0,260	0,260	---
k <sub>zy</sub>	0,281	---	0,281	---	0,281	0,281	---
cm <sub>y</sub>	0,432	---	0,432	---	0,432	0,432	---
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	---	0,400	0,400	---
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	---	0,400	0,400	---
N <sub>Ed</sub>	15,4	---	15,4	---	15,4	15,4	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	0,1	---	-0,1	-0,1	---
M <sub>Ed,z</sub>	-1,0	---	-1,0	---	1,1	1,1	---

DIAG. 405 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:432cm/432cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,35 Lambda( 1,41; 1,36 ) B(0,851;0,823)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,046;-0,117) / (+0,014;-0,021) < +1,234


F. por integridad V/H(+0,048;-0,116) / (+0,015;-0,022) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,018;-0,037) / (+0,008;-0,008) < +1,440

COMBINACIONES PRINCIPALES





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	0,3	0,3	0,7	0,5	-0,1

## DIAG. 407 ( SHSC-80x4 ) I/lb:552cm/552cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,33 Lambda( 1,44; 1,33 ) B(0,680;0,626)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,145;-0,094) / (+0,043;-0,023) < +1,577

F. por integridad V/H(+0,146;-0,078) / (+0,045;-0,020) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,193;-0,031) / (+0,027;-0,000) < +1,840

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-11,6	-0,1	0,2	(0,2)	0,2	(0,2)	0,3	0,1	14,8%
1	Tr	9(1)	552	73,0	-0,1	0,0	(0,0)	0,1	(0,2)	-0,2	-0,0	23,7%
2	Mx	4(1)	0	33,3	-0,1	0,1	(0,1)	0,5	(0,5)	0,4	0,1	10,8%
3	My	3(1)	0	-11,6	-0,1	0,2	(0,2)	0,2	(0,2)	0,3	0,1	14,8%
4	Mz	0(1)	552	-3,2	-0,0	0,0	(0,1)	0,8	(0,8)	-0,5	-0,0	9,2%
5	V	4(1)	0	33,3	-0,1	0,1	(0,1)	0,5	(0,5)	0,4	0,1	10,8%
6	Sm	9(1)	552	73,0	-0,1	0,0	(0,0)	0,1	(0,2)	-0,2	-0,0	23,7%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	1	1	0	0
Alma clase	1	0	0	1	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	3,8%	23,7%	10,8%	3,8%	1,0%	10,8%	23,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	0,2%	0,5%	0,4%	0,6%	0,5%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,8%	0,1%	1,7%	1,8%	0,1%	1,7%	0,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,8%	1,2%	5,6%	2,8%	9,2%	5,6%	1,2%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,7%	1,1%	2,1%	1,7%	0,6%	2,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	0,0%	0,9%	0,4%	1,9%	0,9%	0,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,3	87,9	87,0	87,3	88,3	87,0	87,9
T + V <sub>y</sub>	0,4%	0,2%	0,5%	0,4%	0,6%	0,5%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,3	87,9	87,0	87,3	88,3	87,0	87,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	102,9	---	---	102,9	307,7	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	11,3%	---	---	11,3%	1,0%	---	---
λ <sub>red,y</sub>	1,327	---	---	1,327	1,327	---	---
λ <sub>red,z</sub>	1,441	---	---	1,441	1,441	---	---
χ <sub>y</sub>	0,378	---	---	0,378	1,000	---	---
χ <sub>z</sub>	0,335	---	---	0,335	1,000	---	---
N <sub>cr,y</sub>	183,5	---	---	183,5	183,5	---	---

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	155,7	---	---	155,7	155,7	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,5	0,2	1,0	0,5	1,6	1,0	0,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	14,8%	---	---	14,8%	5,6%	---	---
EAE 35.3 (2)	12,8%	---	---	12,8%	4,1%	---	---
k <sub>yy</sub>	0,605	---	---	0,605	0,680	---	---
k <sub>zz</sub>	1,014	---	---	1,014	0,468	---	---
k <sub>yz</sub>	0,608	---	---	0,608	0,281	---	---
k <sub>zy</sub>	0,363	---	---	0,363	0,408	---	---
c <sub>my</sub>	0,555	---	---	0,555	0,674	---	---
c <sub>mz</sub>	0,930	---	---	0,930	0,464	---	---
c <sub>mLT</sub>	0,930	---	---	0,930	0,464	---	---
N <sub>Ed</sub>	11,6	---	---	11,6	3,2	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,2	---	---	0,2	0,0	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	---	0,2	0,8	---	---



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,7%	0,4%	0,3%	4,7%	4,7%	0,3%	0,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	86,7	84,5	84,5	86,7	86,7	84,5	84,5
T + $V_y$	0,4%	0,1%	0,2%	1,0%	1,0%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	86,7	84,5	84,5	86,7	86,7	84,5	84,5
T + $V_z$	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	143,4	---	---	143,4	143,4	---	---
$F_x / N_{b,Rd}$	8,9%	---	---	8,8%	8,8%	---	---
$\lambda_{red,y}$	1,063	---	---	1,063	1,063	---	---
$\lambda_{red,z}$	1,135	---	---	1,135	1,135	---	---
$\chi_y$	0,504	---	---	0,504	0,504	---	---
$\chi_z$	0,466	---	---	0,466	0,466	---	---
$N_{cr,y}$	285,7	---	---	285,7	285,7	---	---
$N_{cr,z}$	250,8	---	---	250,8	250,8	---	---
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,0	0,7	0,6	2,7	2,7	0,6	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	16,3%	---	---	16,2%	16,2%	---	---
EAE 35.3 (2)	13,5%	---	---	13,4%	13,4%	---	---
$k_{yy}$	0,464	---	---	0,464	0,464	---	---
$k_{zz}$	0,428	---	---	0,428	0,428	---	---
$k_{yz}$	0,257	---	---	0,257	0,257	---	---
$k_{zy}$	0,279	---	---	0,278	0,278	---	---
$cm_y$	0,433	---	---	0,433	0,433	---	---
$cm_z$	0,400	---	---	0,400	0,400	---	---
$cm_{LT}$	0,400	---	---	0,400	0,400	---	---
$N_{Ed}$	12,7	---	---	12,7	12,7	---	---
$M_{Ed,y}$	0,1	---	---	-0,2	-0,2	---	---
$M_{Ed,z}$	1,0	---	---	-1,3	-1,3	---	---

DIAG. 409 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:431cm/431cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,35 Lambda( 1,41; 1,36 ) B(0,851;0,824)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,029;-0,066) / (+0,012;-0,030) < +1,231$

F. por integridad  $V/H(+0,033;-0,063) / (+0,013;-0,031) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,038;-0,017) / (+0,007;-0,006) < +1,437$


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-86,6	0,0	-0,2	(-0,2)	0,1	(-0,5)	-0,1	-0,1	87,3%
2	Mx	0(1)	0	-4,0	-0,0	-0,1	(-0,1)	0,0	(-0,4)	-0,2	-0,0	4,4%
3	My	6(1)	0	-59,4	0,0	-0,3	(-0,3)	-0,3	(-0,3)	-0,3	-0,1	60,9%
4	Mz	1(1)	430	-81,0	0,0	0,1	(-0,1)	-0,7	(-0,7)	0,5	-0,0	82,0%
5	V	1(1)	430	-81,0	0,0	0,1	(-0,1)	-0,7	(-0,7)	0,5	-0,0	82,0%
6	Sm	7(1)	0	-86,6	0,0	-0,2	(-0,2)	0,1	(-0,5)	-0,1	-0,1	87,3%

APROVECHAMIENTO 0,87 ( 87,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$N_{c,Rd}$	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$F_x / N_{t,Rd}$	28,2%	---	1,3%	19,3%	26,3%	26,3%	28,2%
$V_{c,Rd,y}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	---	0,2%	0,3%	0,6%	0,6%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,6%	---	0,7%	2,9%	0,7%	0,7%	2,6%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,8%	---	0,4%	3,5%	8,0%	8,0%	0,8%
$T_{Rd}$	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	---	0,2%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,2%	---	0,0%	0,5%	1,2%	1,2%	0,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	88,7	---	88,7	88,8	88,8	88,8	88,7
$T + V_y$	0,1%	---	0,2%	0,3%	0,6%	0,6%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	88,7	---	88,7	88,8	88,8	88,8	88,7
$T + V_z$	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	106,7	---	307,7	106,7	106,7	106,7	106,7
$F_x / N_{b,Rd}$	81,2%	---	1,3%	55,6%	75,9%	75,9%	81,2%
$\lambda_{red,y}$	1,362	---	1,362	1,362	1,362	1,362	1,362
$\lambda_{red,z}$	1,406	---	1,406	1,406	1,406	1,406	1,406
$\chi_y$	0,363	---	1,000	0,363	0,363	0,363	0,363
$\chi_z$	0,347	---	1,000	0,347	0,347	0,347	0,347
$N_{cr,y}$	174,0	---	174,0	174,0	174,0	174,0	174,0
$N_{cr,z}$	163,3	---	163,3	163,3	163,3	163,3	163,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,1	---	0,1	0,6	1,4	1,4	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	87,3%	---	4,4%	60,9%	82,0%	82,0%	87,3%
EAE 35.3 (2)	82,3%	---	3,4%	57,3%	76,9%	76,9%	82,3%
$k_{yy}$	0,660	---	0,404	0,578	0,718	0,718	0,660
$k_{zz}$	0,898	---	0,571	1,226	0,671	0,671	0,898
$k_{yz}$	0,539	---	0,342	0,736	0,403	0,403	0,539
$k_{zy}$	0,396	---	0,243	0,347	0,431	0,431	0,396
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,447	0,447	0,400
$cm_z$	0,544	---	0,565	0,848	0,418	0,418	0,544
$cm_{LT}$	0,544	---	0,565	0,848	0,418	0,418	0,544
$N_{Ed}$	86,6	---	4,0	59,4	81,0	81,0	86,6
$M_{Ed,y}$	-0,2	---	-0,1	-0,3	0,1	0,1	-0,2
$M_{Ed,z}$	0,1	---	0,0	-0,3	-0,7	-0,7	0,1

## DIAG. 411 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) &(1,000;1,000)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,005) / (+0,016;-0,002) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,000;-0,005) / (+0,016;-0,002) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,001;-0,000) / (+0,008;+0,000) < +0,497

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-0,8	0,0	-0,1	(0,4)	1,2	(-1,2)	1,3	-0,3	1,8%
1	Tr	15(1)	148	48,3	0,0	0,4	(0,4)	-4,3	(-4,3)	3,9	-0,1	5,7%
2	Mx	4(1)	0	27,2	0,0	-0,1	(1,1)	2,7	(-4,8)	4,8	-0,8	3,6%
3	My	3(1)	148	0,3	0,0	1,3	(1,3)	-3,1	(-3,2)	4,3	-1,1	8,6%
4	Mz	5(1)	148	44,7	0,0	0,5	(0,5)	-4,8	(-4,8)	4,7	-0,2	6,4%
5	V	4(1)	148	27,2	0,0	1,1	(1,1)	-4,7	(-4,8)	5,3	-0,8	7,4%
6	Sm	3(1)	148	0,3	0,0	1,3	(1,3)	-3,1	(-3,2)	4,3	-1,1	8,6%

APROVECHAMIENTO 0,09 ( 8,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,1%	5,5%	3,1%	0,0%	5,1%	3,1%	0,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	1,6%	2,0%	1,8%	2,0%	2,2%	1,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,3%	0,4%	0,1%	0,3%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	2,5%	0,6%	8,4%	3,2%	7,0%	8,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,6%	5,7%	3,6%	4,2%	6,4%	6,3%	4,2%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	0,8%	1,2%	1,0%	0,9%	1,2%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	2,9%	0,8%	8,6%	3,6%	7,4%	8,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,8	239,4	239,0	239,2	239,2	239,0	239,8
T + V <sub>y</sub>	0,5%	1,6%	2,0%	1,8%	2,0%	2,2%	1,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,7	305,1	304,6	304,8	304,9	304,6	304,7
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,3%	0,4%	0,1%	0,3%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,1%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,692	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	1919,1	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	25962,7	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	2,3	8,5	5,4	6,3	9,5	9,4	6,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	1,5%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	1,8%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,497	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,240	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,298	---	---	---	---	---	---
cm <sub>ly</sub>	0,496	---	---	---	---	---	---
cm <sub>z</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	0,8	---	---	---	---	---	---

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	1,2	---	---	---	---	---	---

**DIAG. 413 ( IPE-220 ) l/lb:149cm/149cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,79$   $\text{Lambda}(0,19; 0,69)$   $\beta(1,000; 1,000)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,016;+0,000) / (+0,034;-0,009) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,016;+0,000) / (+0,035;-0,007) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,002:+0,000) / (+0,016:+0,000) < +0,497$


## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-5,7	-0,0	-0,4	(2,5)	-5,6	(-5,6)	-4,7	-2,0	11,8%
1	Tr	10(1)	148	36,1	-0,0	0,1	(0,1)	-7,3	(-7,3)	3,2	-0,2	9,7%
2	Mx	3(1)	0	-5,7	-0,0	-0,4	(2,5)	-5,6	(-5,6)	-4,7	-2,0	11,8%
3	My	3(1)	148	-5,7	-0,0	2,5	(2,5)	1,8	(-5,6)	-5,2	-2,0	16,6%
4	Mz	10(1)	148	36,1	-0,0	0,1	(0,1)	-7,3	(-7,3)	3,2	-0,2	9,7%
5	V	3(1)	148	-5,7	-0,0	2,5	(2,5)	1,8	(-5,6)	-5,2	-2,0	16,6%
6	Sm	3(1)	148	-5,7	-0,0	2,5	(2,5)	1,8	(-5,6)	-5,2	-2,0	16,6%

APROVECHAMIENTO 0.17 ( 16.6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	0,7%	4,1%	0,7%	0,7%	4,1%	0,7%	0,7%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,0%	1,3%	2,0%	2,2%	1,3%	2,2%	2,2%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,6%	0,1%	0,6%	0,6%	0,1%	0,6%	0,6%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,5%	0,9%	2,5%	16,5%	0,9%	16,5%	16,5%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	7,4%	9,7%	7,4%	2,4%	9,7%	2,4%	2,4%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	1,2%	0,1%	1,2%	1,2%	0,1%	1,2%	1,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	3,0%	1,8%	3,0%	16,6%	1,8%	16,6%	16,6%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	239,0	240,0	239,0	239,0	240,0	239,0	239,0
$T + V_y$	2,0%	1,3%	2,0%	2,2%	1,3%	2,2%	2,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	304,6	306,0	304,6	304,6	306,0	304,6	304,6
$T + V_z$	0,6%	0,1%	0,6%	0,6%	0,1%	0,6%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	874,8	---	874,8	874,8	---	874,8	874,8
$F_x / N_{b,Rd}$	0,7%	---	0,7%	0,7%	---	0,7%	0,7%
$\lambda_{red,y}$	0,692	---	0,692	0,692	---	0,692	0,692
$\lambda_{red,z}$	0,188	---	0,188	0,188	---	0,188	0,188
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,y</sub>	1919,1	---	1919,1	1919,1	---	1919,1	1919,1
N <sub>cr,z</sub>	25962,7	---	25962,7	25962,7	---	25962,7	25962,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	11,1	14,5	11,1	3,5	14,5	3,5	3,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	9,6%	---	9,6%	9,6%	---	9,6%	9,6%
EAE 35.3 (2)	11,8%	---	11,8%	11,8%	---	11,8%	11,8%
k <sub>yy</sub>	0,543	---	0,543	0,543	---	0,543	0,543
k <sub>zz</sub>	0,473	---	0,473	0,473	---	0,473	0,473
k <sub>yz</sub>	0,284	---	0,284	0,284	---	0,284	0,284
k <sub>zy</sub>	0,326	---	0,326	0,326	---	0,326	0,326
c <sub>m,y</sub>	0,540	---	0,540	0,540	---	0,540	0,540
c <sub>m,z</sub>	0,473	---	0,473	0,473	---	0,473	0,473
c <sub>m,LT</sub>	0,473	---	0,473	0,473	---	0,473	0,473
N <sub>Ed</sub>	5,7	---	5,7	5,7	---	5,7	5,7
M <sub>Ed,y</sub>	-0,4	---	-0,4	2,5	---	2,5	2,5
M <sub>Ed,z</sub>	-5,6	---	-5,6	1,8	---	1,8	1,8

## DIAG. 415 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,006;+0,000) / (+0,001;-0,004) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,007;+0,000) / (+0,001;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,003;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,497


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-402,9	0,0	1,7	(-3,3)	8,0	(8,0)	3,3	3,3	28,9
2	Mx	7(1)	0	-320,6	0,0	2,4	(-3,4)	5,8	(5,8)	2,6	3,9	22,8
3	My	5(1)	148	-318,9	0,0	-4,2	(-4,3)	1,2	(5,8)	3,6	4,5	23,0
4	Mz	6(1)	0	-402,9	0,0	1,7	(-3,3)	8,0	(8,0)	3,3	3,3	28,9
5	V	4(1)	148	-401,9	0,0	-3,7	(-3,8)	2,4	(8,0)	4,2	3,7	29,0
6	Sm	4(1)	0	-402,0	0,0	1,8	(-3,8)	8,0	(8,0)	3,2	3,7	29,0

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 29,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	23,9%	---	19,0%	18,9%	23,9%	23,9%	23,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	---	0,8%	1,1%	1,0%	1,4%	1,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,5%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,4%	---	3,3%	6,0%	2,4%	5,2%	2,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,4%	---	3,9%	0,8%	5,4%	1,6%	5,4%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,6%	---	3,5%	6,0%	1,6%	3,0%	1,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,2	---	312,2	312,2	312,2	312,2	312,2
T + $V_y$	1,0%	---	0,8%	1,1%	1,0%	1,4%	1,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,1	---	731,1	731,1	731,1	731,1	731,1
T + $V_z$	0,5%	---	0,5%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	23,9%	---	19,0%	18,9%	23,9%	23,9%	23,9%
$\lambda_{red,y}$	0,309	---	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309
$\lambda_{red,z}$	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18504,1	---	18504,1	18504,1	18504,1	18504,1	18504,1
$N_{cr,z}$	51125,4	---	51125,4	51125,4	51125,4	51125,4	51125,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	16,0	---	11,6	2,4	16,0	4,9	15,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,9%	---	22,8%	23,0%	28,9%	29,0%	29,0%
EAE 35.3 (2)	28,1%	---	22,6%	22,9%	28,1%	28,3%	28,3%
$k_{yy}$	0,402	---	0,401	0,401	0,402	0,407	0,407
$k_{zz}$	0,719	---	0,679	0,680	0,719	0,720	0,720
$k_{yz}$	0,432	---	0,408	0,408	0,432	0,432	0,432
$k_{zy}$	0,241	---	0,241	0,241	0,241	0,244	0,244
$c_{m,y}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,405	0,405
$c_{m,z}$	0,722	---	0,681	0,682	0,722	0,722	0,722
$c_{m,LT}$	0,722	---	0,681	0,682	0,722	0,722	0,722
$N_{Ed}$	402,9	---	320,6	318,9	402,9	401,9	402,0
$M_{Ed,y}$	1,7	---	2,4	-4,2	1,7	-3,7	1,7
$M_{Ed,z}$	8,0	---	5,8	1,2	8,0	2,4	8,0

## DIAG. 417 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94  $\lambda_{bda}$ ( 0,19; 0,31 )  $\beta$ (0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,006;-0,000) / (+0,004;-0,008) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,006;-0,000) / (+0,005;-0,008) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,003;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +0,497$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-467,8	-0,0	0,3	(0,3)	-7,8	(-7,8)	-3,6	0,0	31,7%
2	Mx	3(1)	0	-446,2	-0,0	2,3	(2,3)	-7,5	(-7,5)	-3,2	1,3	31,4%
3	My	9(1)	0	-118,2	-0,0	-2,9	(-2,9)	-1,8	(-1,8)	-1,0	-1,8	10,0%
4	Mz	6(1)	0	-467,7	-0,0	0,8	(0,8)	-7,8	(-7,8)	-3,6	0,6	31,8%
5	V	6(1)	148	-467,6	-0,0	-0,1	(0,8)	-1,7	(-7,8)	-4,6	0,6	31,7%
6	Sm	6(1)	0	-467,7	-0,0	0,8	(0,8)	-7,8	(-7,8)	-3,6	0,6	31,8%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 31,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{t,Rd}$	27,8%	---	26,5%	7,0%	27,8%	27,8%	27,8%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,2%	---	1,0%	0,3%	1,2%	1,5%	1,2%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,5%	---	3,3%	4,1%	1,1%	0,1%	1,1%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	5,3%	---	5,1%	1,2%	5,3%	1,2%	5,3%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,7%	---	0,7%	0,1%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,5%	---	1,5%	4,1%	0,6%	0,0%	0,6%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,7	---	311,7	312,4	311,7	311,7	311,7
$T + V_y$	1,2%	---	1,0%	0,3%	1,2%	1,5%	1,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	729,8	---	729,8	731,5	729,8	729,8	729,8
$T + V_z$	0,0%	---	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	27,8%	---	26,5%	7,0%	27,8%	27,8%	27,8%
$\lambda_{red,y}$	0,309	---	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309
$\lambda_{red,z}$	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18504,1	---	18504,1	18504,1	18504,1	18504,1	18504,1
$N_{cr,z}$	51125,4	---	51125,4	51125,4	51125,4	51125,4	51125,4
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	15,7	---	15,1	3,5	15,7	3,5	15,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	31,7%	---	31,4%	9,2%	31,8%	31,7%	31,8%
EAE 35.3 (2)	30,4%	---	30,9%	10,0%	30,6%	30,6%	30,6%
$k_{yy}$	0,919	---	0,680	0,631	0,556	0,556	0,556
$k_{zz}$	0,685	---	0,705	0,553	0,686	0,686	0,686
$k_{yz}$	0,411	---	0,423	0,332	0,412	0,412	0,412
$k_{zy}$	0,551	---	0,408	0,378	0,333	0,333	0,333
$cm_y$	0,914	---	0,677	0,630	0,553	0,553	0,553
$cm_z$	0,688	---	0,708	0,554	0,689	0,689	0,689
$cm_{LT}$	0,688	---	0,708	0,554	0,689	0,689	0,689
$N_{Ed}$	467,8	---	446,2	118,2	467,7	467,6	467,7
$M_{Ed,y}$	0,3	---	2,3	-2,9	0,8	-0,1	0,8
$M_{Ed,z}$	-7,8	---	-7,5	-1,8	-7,8	-1,7	-7,8

DIAG. 418 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) &(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,069;+0,000) / (+0,005;-0,021) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,072;+0,000) / (+0,004;-0,022) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,027;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,497

COMBINACIONES PRINCIPALES


Pág. 550 de 557

Cod. Verif. SERR-838E48

Colegiado No. 3358

18/01/2021

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	148	93,9	-0,0	-1,6	(-1,6)	21,4	(37,5)	11,1	1,6	28,7%
2	Mx	6(1)	0	93,8	-0,0	0,8	(-1,6)	37,5	(37,5)	10,6	1,6	50,1%
3	My	7(1)	148	64,1	-0,0	-2,3	(-2,3)	13,8	(24,3)	7,3	2,5	18,5%
4	Mz	6(1)	0	93,8	-0,0	0,8	(-1,6)	37,5	(37,5)	10,6	1,6	50,1%
5	V	6(1)	148	93,9	-0,0	-1,6	(-1,6)	21,4	(37,5)	11,1	1,6	28,7%
6	Sm	6(1)	0	93,8	-0,0	0,8	(-1,6)	37,5	(37,5)	10,6	1,6	50,1%

APROVECHAMIENTO 0,50 ( 50,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	10,7%	10,7%	7,3%	10,7%	10,7%	10,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,6%	4,4%	3,0%	4,4%	4,6%	4,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,8%	0,5%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	10,5%	5,2%	15,0%	5,2%	10,5%	5,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	28,7%	50,1%	18,5%	50,1%	28,7%	50,1%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,6%	1,6%	1,1%	1,6%	1,6%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	18,7%	30,3%	18,4%	30,3%	18,7%	30,3%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	238,6	238,6	239,0	238,6	238,6	238,6
T + V <sub>y</sub>	---	4,6%	4,4%	3,1%	4,4%	4,6%	4,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	304,1	304,1	304,6	304,1	304,1	304,1
T + V <sub>z</sub>	---	0,5%	0,5%	0,8%	0,5%	0,5%	0,5%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	42,8	74,9	27,7	74,9	42,8	74,9

**DIAG. 420 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) β(0,984;0,978)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,015;+0,000) / (+0,002;-0,010) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,016;+0,000) / (+0,002;-0,010) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-889,1	-0,0	-0,1	(-0,7)	-9,1	(-9,1)	0,1	0,4	73,5%
2	Mx	3(1)	0	-886,0	-0,0	0,6	(0,6)	-9,0	(-9,0)	0,1	0,3	73,2%
3	My	9(1)	0	-158,7	0,0	-2,4	(-2,4)	-1,6	(-1,7)	0,2	-1,3	15,1%
4	Mz	6(1)	28	-889,1	-0,0	-0,2	(-0,7)	-9,1	(-9,1)	-0,0	0,4	73,6%
5	V	4(1)	148	-888,0	-0,0	-0,0	(-0,9)	-8,6	(-9,1)	-0,7	-0,6	73,5%


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	4(1)	14	-888,1	-0,0	-0,8	(-0,9)	-9,1	(-9,1)	0,0	-0,6	73,6%

APROVECHAMIENTO 0,74 ( 73,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	63,1%	---	62,9%	11,3%	63,1%	63,0%	63,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,3%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	1,2%	4,5%	0,4%	0,1%	1,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,1%	---	8,0%	1,4%	8,1%	7,7%	8,1%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,6%	---	3,6%	4,5%	3,6%	3,3%	3,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,3	---	273,3	273,4	273,3	273,3	273,3
T + V <sub>y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,3%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,6	---	604,5	604,8	604,6	604,6	604,6
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1311,2	---	1311,2	1409,0	1311,2	1311,2	1311,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	67,8%	---	67,6%	11,3%	67,8%	67,7%	67,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,336	---	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336
λ <sub>red,z</sub>	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
χ <sub>y</sub>	0,931	---	0,931	1,000	0,931	0,931	0,931
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13080,5	---	13080,5	13080,5	13080,5	13080,5	13080,5
N <sub>cr,z</sub>	35709,0	---	35709,0	35709,0	35709,0	35709,0	35709,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	18,2	---	18,1	3,2	18,2	17,2	18,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	71,6%	---	71,3%	14,5%	71,8%	71,6%	71,7%
EAE 35.3 (2)	73,5%	---	73,2%	15,1%	73,6%	73,5%	73,6%
k <sub>yy</sub>	0,703	---	0,776	0,671	0,703	0,642	0,642
k <sub>zz</sub>	0,983	---	0,981	0,996	1,002	0,983	1,002
k <sub>yz</sub>	0,590	---	0,589	0,597	0,601	0,590	0,601
k <sub>zy</sub>	0,422	---	0,466	0,402	0,422	0,385	0,385
cm <sub>ty</sub>	0,672	---	0,742	0,665	0,672	0,613	0,613
cm <sub>tz</sub>	0,981	---	0,979	0,995	1,000	0,981	1,000
cm <sub>LT</sub>	0,981	---	0,979	0,995	1,000	0,981	1,000
N <sub>Ed</sub>	889,1	---	886,0	158,7	889,1	888,0	888,1
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	0,6	-2,4	-0,2	-0,0	-0,8
M <sub>Ed,z</sub>	-9,1	---	-9,0	-1,6	-9,1	-8,6	-9,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 422 ( HEA-200 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,984;0,978)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,014;-0,000) / (+0,000;-0,011) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,015;+0,000) / (+0,000;-0,011) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,497$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-822,4	0,0	-0,3	(0,4)	-8,8	(-8,8)	-0,2	-0,4	67,5%
2	Mx	3(1)	0	-822,4	0,0	-0,3	(0,4)	-8,8	(-8,8)	-0,2	-0,4	67,5%
3	My	10(1)	148	-95,0	-0,0	-2,9	(-2,9)	-1,2	(-1,3)	-0,3	1,7	11,1%
4	Mz	3(1)	0	-822,4	0,0	-0,3	(0,4)	-8,8	(-8,8)	-0,2	-0,4	67,5%
5	V	3(1)	148	-822,4	0,0	0,3	(0,4)	-7,9	(-8,8)	-1,0	-0,4	67,5%
6	Sm	3(1)	0	-822,4	0,0	-0,3	(0,4)	-8,8	(-8,8)	-0,2	-0,4	67,5%

APROVECHAMIENTO 0,68 ( 67,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{t,Rd}$	58,4%	---	58,4%	6,7%	58,4%	58,4%	58,4%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,6%	---	0,6%	5,5%	0,6%	0,7%	0,6%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	7,8%	---	7,8%	1,1%	7,8%	7,0%	7,8%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	---	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	2,7%	---	2,7%	5,5%	2,7%	2,2%	2,7%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	272,9	---	272,9	273,3	272,9	272,9	272,9
$T + V_y$	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	603,8	---	603,8	604,7	603,8	603,8	603,8
$T + V_z$	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1311,2	---	1311,2	1409,0	1311,2	1311,2	1311,2
$F_x / N_{b,Rd}$	62,7%	---	62,7%	6,7%	62,7%	62,7%	62,7%
$\lambda_{red,y}$	0,336	---	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336
$\lambda_{red,z}$	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
$\chi_y$	0,931	---	0,931	1,000	0,931	0,931	0,931
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	13080,5	---	13080,5	13080,5	13080,5	13080,5	13080,5
$N_{cr,z}$	35709,0	---	35709,0	35709,0	35709,0	35709,0	35709,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	17,5	---	17,5	2,5	17,5	15,8	17,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	66,0%	---	66,0%	10,1%	66,0%	66,0%	66,0%
EAE 35.3 (2)	67,5%	---	67,5%	11,1%	67,5%	67,5%	67,5%
k <sub>yy</sub>	0,417	---	0,417	0,666	0,417	0,417	0,417
k <sub>zz</sub>	0,964	---	0,964	0,989	0,964	0,964	0,964
k <sub>yz</sub>	0,578	---	0,578	0,594	0,578	0,578	0,578
k <sub>zy</sub>	0,250	---	0,250	0,400	0,250	0,250	0,250
c <sub>my</sub>	0,400	---	0,400	0,663	0,400	0,400	0,400
c <sub>mz</sub>	0,962	---	0,962	0,989	0,962	0,962	0,962
c <sub>MLT</sub>	0,962	---	0,962	0,989	0,962	0,962	0,962
N <sub>Ed</sub>	822,4	---	822,4	95,0	822,4	822,4	822,4
M <sub>Ed,y</sub>	-0,3	---	-0,3	-2,9	-0,3	0,3	-0,3
M <sub>Ed,z</sub>	-8,8	---	-8,8	-1,2	-8,8	-7,9	-8,8

## DIAG. 423 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) &(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,028;-0,001) / (+0,000;-0,041) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,028;-0,001) / (+0,000;-0,042) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,002;-0,000) / (+0,000;-0,014) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-60,8	0,0	0,2	(-2,2)	-10,6	(-10,6)	-1,6	1,6	24,8%
2	Mx	3(1)	0	-11,7	0,0	0,4	(-2,3)	-11,8	(-11,8)	-13,3	1,8	15,7%
3	My	4(1)	148	-40,8	0,0	-2,7	(-2,7)	3,3	(-13,1)	-11,3	2,0	20,2%
4	Mz	6(1)	0	-43,6	0,0	0,3	(-2,7)	-13,7	(-13,7)	-9,3	2,0	21,8%
5	V	3(1)	148	-11,7	0,0	-2,2	(-2,3)	8,3	(-11,8)	-13,8	1,8	16,0%
6	Sm	7(1)	0	-60,8	0,0	0,2	(-2,2)	-10,6	(-10,6)	-1,6	1,6	24,8%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 24,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	7,0%	---	1,3%	4,7%	5,0%	1,3%	7,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	5,5%	4,7%	3,9%	5,8%	0,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,6%	0,7%	0,7%	0,6%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	---	2,4%	17,7%	2,2%	14,7%	1,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	14,2%	---	15,7%	4,5%	18,4%	11,1%	14,2%
T <sub>Rd</sub>	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	1,1%	1,0%	1,0%	1,1%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,2%	---	4,9%	17,9%	5,5%	16,0%	3,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,6	---	239,1	239,1	239,2	239,1	239,6



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V <sub>y</sub>	0,7%	---	5,6%	4,7%	3,9%	5,8%	0,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,4	---	304,8	304,8	304,8	304,8	305,4
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,6%	0,7%	0,7%	0,6%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	7,0%	---	1,3%	4,7%	5,0%	1,3%	7,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,692	---	0,692	0,692	0,692	0,692	0,692
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1919,1	---	1919,1	1919,1	1919,1	1919,1	1919,1
N <sub>cr,z</sub>	25962,7	---	25962,7	25962,7	25962,7	25962,7	25962,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	21,3	---	23,5	6,7	27,4	16,6	21,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	24,8%	---	12,4%	19,5%	21,8%	12,4%	24,8%
EAE 35.3 (2)	23,2%	---	13,1%	20,2%	21,6%	13,1%	23,2%
k <sub>yy</sub>	0,598	---	0,541	0,578	0,572	0,541	0,598
k <sub>zz</sub>	0,894	---	0,400	0,498	0,587	0,400	0,894
k <sub>yz</sub>	0,536	---	0,240	0,299	0,352	0,240	0,536
k <sub>zy</sub>	0,359	---	0,324	0,347	0,343	0,324	0,359
cm <sub>ty</sub>	0,567	---	0,535	0,557	0,551	0,535	0,567
cm <sub>tz</sub>	0,895	---	0,400	0,498	0,587	0,400	0,895
cm <sub>LT</sub>	0,895	---	0,400	0,498	0,587	0,400	0,895
N <sub>Ed</sub>	60,8	---	11,7	40,8	43,6	11,7	60,8
M <sub>Ed,y</sub>	0,2	---	0,4	-2,7	0,3	-2,2	0,2
M <sub>Ed,z</sub>	-10,6	---	-11,8	3,3	-13,7	8,3	-10,6

DIAG. 424 ( SHSC-100x5 ) I/lb:403cm/403cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,55 Lambda( 0,87; 0,98 ) B( 0,706; 0,791 )

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6 )

F. por confort V/H(+0,139;-0,023) / (+0,059;-0,101) < +1,151

F. por integridad V/H(+0,149;-0,014) / (+0,062;-0,099) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,096;+0,000) / (+0,029;+0,000) < +1,343


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-64,7	-0,1	0,5	(-0,9)	-0,4	(0,8)	-0,3	0,7	28,2%
2	Mx	10(1)	0	-54,0	-0,2	0,1	(-0,2)	-0,0	(0,7)	-0,2	0,2	22,8%
3	My	3(1)	402	-22,3	0,1	-2,0	(-2,0)	0,1	(-0,8)	-0,2	0,4	15,1%
4	Mz	3(1)	0	-22,6	0,1	0,9	(-2,0)	-0,8	(-0,8)	-0,2	1,1	15,2%
5	V	7(1)	0	-64,7	-0,1	0,5	(-0,9)	-0,4	(0,8)	-0,3	0,7	28,2%
6	Sm	7(1)	0	-64,7	-0,1	0,5	(-0,9)	-0,4	(0,8)	-0,3	0,7	28,2%

APROVECHAMIENTO 0,28 ( 28,2% )

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	480,8	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
N <sub>c,Rd</sub>	480,8	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	13,5%	---	11,2%	4,6%	4,7%	13,5%	13,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	138,8	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
V <sub>c,Rd,z</sub>	138,8	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,2%	0,3%	0,8%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	16,9	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,9%	---	0,4%	12,0%	5,6%	2,9%	2,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	16,9	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,3%	---	0,1%	0,8%	4,6%	2,3%	2,3%
T <sub>Rd</sub>	13,6	---	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,1%	---	1,3%	0,4%	0,4%	1,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	---	0,0%	3,0%	1,4%	0,4%	0,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	137,3	---	137,0	138,2	138,2	137,3	137,3
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	137,3	---	137,0	138,2	138,2	137,3	137,3
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,2%	0,3%	0,8%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	265,7	---	265,7	265,7	265,7	265,7	265,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	24,4%	---	20,3%	8,4%	8,5%	24,4%	24,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,978	---	0,978	0,978	0,978	0,978	0,978
λ <sub>red,z</sub>	0,874	---	0,874	0,874	0,874	0,874	0,874
χ <sub>y</sub>	0,553	---	0,553	0,553	0,553	0,553	0,553
χ <sub>z</sub>	0,616	---	0,616	1,000	1,000	0,616	0,616
N <sub>cr,y</sub>	527,6	---	527,6	527,6	527,6	527,6	527,6
N <sub>cr,z</sub>	661,3	---	661,3	661,3	661,3	661,3	661,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,8	---	0,0	0,3	1,6	0,8	0,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,5%	---	21,5%	10,3%	10,4%	25,5%	25,5%
EAE 35.3 (2)	28,2%	---	22,8%	15,1%	15,2%	28,2%	28,2%
k <sub>yy</sub>	0,468	---	0,868	0,429	0,430	0,468	0,468
k <sub>zz</sub>	0,459	---	0,663	0,550	0,551	0,459	0,459
k <sub>yz</sub>	0,275	---	0,398	0,330	0,330	0,275	0,275
k <sub>zy</sub>	0,281	---	0,521	0,258	0,258	0,281	0,281
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,760	0,414	0,414	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,590	0,534	0,534	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,590	0,534	0,534	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	64,7	---	54,0	22,3	22,6	64,7	64,7
M <sub>Ed,y</sub>	0,5	---	0,1	-2,0	0,9	0,5	0,5
M <sub>Ed,z</sub>	-0,4	---	-0,0	0,1	-0,8	-0,4	-0,4

## DIAG. 425 ( SHSC-100x5 ) I/lb:403cm/403cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,61 Lambda( 0,88; 0,88 ) β(0,711;0,707)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,074;-0,010) / (+0,060;-0,020) < +1,151

F. por integridad V/H(+0,078;-0,010) / (+0,063;-0,018) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,047;-0,002) / (+0,029;+0,000) < +1,343

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	402	57,3	0,3	1,2	(-1,3)	0,3	(0,3)	-0,1	-0,3	11,9%
2	Mx	7(1)	0	57,0	0,3	-1,3	(-1,3)	-0,0	(0,3)	-0,1	-1,0	11,9%
3	My	6(1)	402	50,5	0,2	1,7	(1,7)	0,2	(0,4)	0,0	-0,5	10,5%
4	Mz	3(1)	0	26,3	0,1	-1,4	(1,5)	0,6	(0,6)	0,1	-1,1	8,4%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
5	V	7(1)	0	57,0	0,3	-1,3	(-1,3)	-0,0	(0,3)	-0,1	-1,0	11,9%
6	Sm	7(1)	402	57,3	0,3	1,2	(-1,3)	0,3	(0,3)	-0,1	-0,3	11,9%

APROVECHAMIENTO 0,12 ( 11,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	1	0	0
Alma clase	---	0	0	1	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8	480,8
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	---	11,9%	11,9%	10,5%	5,5%	11,9%	11,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8	138,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,7%	0,3%	0,8%	0,7%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	6,9%	7,6%	9,8%	8,4%	7,6%	6,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,1%	0,0%	1,4%	3,8%	0,0%	2,1%
T <sub>Rd</sub>	---	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,9%	1,9%	1,6%	0,7%	1,9%	1,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,2%	1,3%	2,1%	2,0%	1,3%	1,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	136,1	136,1	136,6	137,8	136,1	136,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	136,1	136,1	136,6	137,8	136,1	136,1
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,7%	0,3%	0,8%	0,7%	0,2%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,7	0,0	0,5	1,3	0,0	0,0

## DIAG. 427 ( IPE-220 ) I/lb:95cm/95cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,11; 0,39 ) β(0,958;0,887)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,019) < +0,271

F. por integridad V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,020) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,004) / (+0,000;-0,008) < +0,317

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(1)	0	-0,6	-0,0	0,5	(-1,2)	-1,2	(-4,2)	3,0	1,8	6,2%
1	Tr	15(1)	94	49,0	0,1	-2,8	(-2,9)	-10,4	(-10,4)	6,6	4,2	20,6%
2	Mx	10(1)	0	48,2	0,1	0,6	(-1,5)	-3,3	(-6,8)	3,6	2,1	5,5%
3	My	4(1)	94	28,1	-0,0	-4,5	(-4,6)	-13,9	(-14,0)	9,9	6,7	33,0%
4	Mz	4(1)	94	28,1	-0,0	-4,5	(-4,6)	-13,9	(-14,0)	9,9	6,7	33,0%
5	V	3(1)	94	1,0	-0,1	-4,0	(-4,1)	-11,3	(-11,4)	8,8	6,1	28,6%
6	Sm	4(1)	94	28,1	-0,0	-4,5	(-4,6)	-13,9	(-14,0)	9,9	6,7	33,0%

APROVECHAMIENTO 0,33 ( 33,0%)







# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

F. por confort  $V/H(+0,011;-0,005) / (+0,001;-0,023) < +0,251$   
F. por integridad  $V/H(+0,011;-0,005) / (+0,000;-0,024) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,003) / (+0,000;-0,011) < +0,293$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-4,8	0,1	3,4	(-6,9)	1,8	(10,9)	-10,2	11,7	25,0%
1	Tr	10(1)	88	36,3	-0,0	-1,2	(-1,2)	-9,5	(-9,5)	2,4	1,9	12,6%
2	Mx	3(1)	0	-4,8	0,1	3,4	(-6,9)	1,8	(10,9)	-10,2	11,7	25,0%
3	My	6(1)	88	17,8	0,0	-6,9	(-6,9)	3,9	(3,9)	-7,8	11,6	45,9%
4	Mz	3(1)	88	-4,8	0,1	-6,9	(-6,9)	10,9	(10,9)	-10,5	11,7	47,8%
5	V	3(1)	88	-4,8	0,1	-6,9	(-6,9)	10,9	(10,9)	-10,5	11,7	47,8%
6	Sm	3(1)	88	-4,8	0,1	-6,9	(-6,9)	10,9	(10,9)	-10,5	11,7	47,8%

APROVECHAMIENTO 0,48 ( 47,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,5%	4,2%	0,5%	2,0%	0,5%	0,5%	0,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	4,3%	1,0%	4,3%	3,3%	4,4%	4,4%	4,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	3,8%	0,6%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	22,1%	8,0%	22,1%	45,6%	45,6%	45,6%	45,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,4%	12,6%	2,4%	5,3%	14,6%	14,6%	14,6%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	5,4%	2,5%	5,4%	3,3%	5,4%	5,4%	5,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	22,2%	9,6%	22,2%	45,9%	47,8%	47,8%	47,8%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	234,9	237,7	234,9	236,9	234,9	234,9	234,9
T + V <sub>y</sub>	4,4%	1,0%	4,4%	3,3%	4,5%	4,5%	4,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	299,4	303,0	299,4	302,0	299,4	299,4	299,4
T + V <sub>z</sub>	3,9%	0,6%	3,9%	3,8%	3,9%	3,9%	3,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	---	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,5%	---	0,5%	---	0,5%	0,5%	0,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,365	---	0,365	---	0,365	0,365	0,365
λ <sub>red,z</sub>	0,107	---	0,107	---	0,107	0,107	0,107
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	6897,5	---	6897,5	---	6897,5	6897,5	6897,5
N <sub>cr,z</sub>	80305,1	---	80305,1	---	80305,1	80305,1	80305,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,6	18,9	3,6	7,9	21,9	21,9	21,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	21,4%	---	21,4%	---	21,4%	21,4%	21,4%
EAE 35.3 (2)	25,0%	---	25,0%	---	25,0%	25,0%	25,0%
k <sub>yy</sub>	0,407	---	0,407	---	0,407	0,407	0,407
k <sub>zz</sub>	0,666	---	0,666	---	0,666	0,666	0,666
k <sub>yz</sub>	0,399	---	0,399	---	0,399	0,399	0,399

n	0	1	2	3	4	5	6
$K_{zy}$	0,244	---	0,244	---	0,244	0,244	0,244
$cm_y$	0,406	---	0,406	---	0,406	0,406	0,406
$cm_z$	0,666	---	0,666	---	0,666	0,666	0,666
$cm_{LT}$	0,666	---	0,666	---	0,666	0,666	0,666
$N_{Ed}$	4,8	---	4,8	---	4,8	4,8	4,8
$M_{Ed,y}$	3,4	---	3,4	---	-6,9	-6,9	-6,9
$M_{Ed,z}$	1,8	---	1,8	---	10,9	10,9	10,9

## DIAG. 431 ( HEA-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,005;+0,000) / (+0,003;-0,015) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,005;+0,000) / (+0,003;-0,015) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,003;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-459,5	-0,1	-1,8	(-1,8)	2,2	(6,7)	-3,5	-1,6	31,3%
2	Mx	3(1)	0	-397,4	-0,1	-2,2	(4,0)	2,5	(5,9)	-2,8	-4,1	28,0%
3	My	9(1)	149	-174,2	-0,0	-5,7	(-5,8)	2,4	(2,4)	-1,5	3,7	15,9%
4	Mz	4(1)	149	-458,0	-0,1	-0,0	(-2,1)	6,7	(6,7)	-2,5	-1,4	31,6%
5	V	3(1)	0	-397,4	-0,1	-2,2	(4,0)	2,5	(5,9)	-2,8	-4,1	28,0%
6	Sm	4(1)	0	-458,1	-0,1	-2,1	(-2,1)	2,2	(6,7)	-3,5	-1,4	31,6%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 31,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	27,3%	---	23,6%	10,3%	27,2%	23,6%	27,2%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,1%	---	0,9%	0,5%	0,8%	0,9%	1,1%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,6%	0,5%	0,2%	0,6%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,5%	---	3,1%	8,1%	0,0%	3,1%	3,0%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,5%	---	1,7%	1,6%	4,5%	1,7%	1,5%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	1,3%	---	1,4%	0,1%	1,3%	1,4%	1,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,7%	---	1,7%	8,1%	0,3%	1,7%	0,9%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	310,9	---	310,8	312,4	310,9	310,8	310,9
$T + V_y$	1,1%	---	0,9%	0,5%	0,8%	0,9%	1,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	727,9	---	727,8	731,6	728,0	727,8	728,0
$T + V_z$	0,2%	---	0,6%	0,5%	0,2%	0,6%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	27,3%	---	23,6%	10,3%	27,2%	23,6%	27,2%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,y}$	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
$\lambda_{red,z}$	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18247,1	---	18247,1	18247,1	18247,1	18247,1	18247,1
$N_{cr,z}$	50403,5	---	50403,5	50403,5	50403,5	50403,5	50403,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	4,3	---	5,1	4,8	13,3	5,1	4,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	31,3%	---	28,0%	14,3%	31,6%	28,0%	31,6%
EAE 35.3 (2)	30,4%	---	27,7%	15,9%	31,0%	27,7%	31,0%
$k_{yy}$	0,476	---	0,402	0,620	0,604	0,402	0,604
$k_{zz}$	0,728	---	0,769	0,557	0,728	0,769	0,728
$k_{yz}$	0,437	---	0,462	0,334	0,437	0,462	0,437
$k_{zy}$	0,286	---	0,241	0,372	0,362	0,241	0,362
$cm_y$	0,474	---	0,400	0,618	0,600	0,400	0,600
$cm_z$	0,730	---	0,772	0,558	0,731	0,772	0,731
$cm_{LT}$	0,730	---	0,772	0,558	0,731	0,772	0,731
$N_{Ed}$	459,5	---	397,4	174,2	458,0	397,4	458,1
$M_{Ed,y}$	-1,8	---	-2,2	-5,7	-0,0	-2,2	-2,1
$M_{Ed,z}$	2,2	---	2,5	2,4	6,7	2,5	2,2

### DIAG. 433 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,007;-0,000) / (+0,001;-0,006) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,001;-0,006) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,500$


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-570,4	-0,0	-0,8	(-1,6)	-1,2	(-10,6)	6,8	0,6	39,5
2	Mx	4(1)	0	-570,4	-0,0	-0,8	(-1,6)	-1,2	(-10,6)	6,8	0,6	39,5
3	My	3(1)	149	-551,5	-0,0	-3,0	(-3,0)	-10,1	(-10,2)	5,3	2,5	38,5
4	Mz	4(1)	149	-570,3	-0,0	-1,6	(-1,6)	-10,5	(-10,6)	5,8	0,6	39,5
5	V	3(1)	0	-551,6	-0,0	0,7	(-3,0)	-1,5	(-10,2)	6,3	2,5	38,5
6	Sm	6(1)	0	-570,0	-0,0	-0,8	(-2,4)	-1,2	(-10,6)	6,8	1,0	39,9

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 39,9%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	33,9%	---	33,9%	32,7%	33,9%	32,8%	33,8%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,2%	---	2,2%	1,7%	1,9%	2,0%	2,2%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,1%	---	1,1%	4,2%	2,3%	1,1%	1,2%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,8%	---	0,8%	6,8%	7,1%	1,0%	0,8%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,8%	---	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,1%	---	0,1%	1,4%	1,0%	0,1%	0,1%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,6	---	311,6	311,6	311,6	311,6	311,6
$T + V_y$	2,2%	---	2,2%	1,7%	1,9%	2,0%	2,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	729,6	---	729,6	729,6	729,6	729,6	729,6
$T + V_z$	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	33,9%	---	33,9%	32,7%	33,9%	32,8%	33,8%
$\lambda_{red,y}$	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
$\lambda_{red,z}$	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18247,0	---	18247,0	18247,0	18247,0	18247,0	18247,0
$N_{cr,z}$	50403,3	---	50403,3	50403,3	50403,3	50403,3	50403,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,3	---	2,3	20,2	21,1	2,9	2,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	39,5%	---	39,5%	38,5%	39,5%	38,5%	39,9%
EAE 35.3 (2)	38,4%	---	38,4%	37,6%	38,4%	37,6%	39,1%
$k_{yy}$	0,797	---	0,797	0,504	0,797	0,504	0,748
$k_{zz}$	0,641	---	0,641	0,655	0,641	0,655	0,642
$k_{yz}$	0,385	---	0,385	0,393	0,385	0,393	0,385
$k_{zy}$	0,478	---	0,478	0,302	0,478	0,302	0,449
$cm_{iy}$	0,791	---	0,791	0,500	0,791	0,500	0,748
$cm_{iz}$	0,644	---	0,644	0,658	0,644	0,658	0,642
$cm_{LT}$	0,644	---	0,644	0,658	0,644	0,658	0,642
$N_{Ed}$	570,4	---	570,4	551,5	570,3	551,6	570,4
$M_{Ed,y}$	-0,8	---	-0,8	-3,0	-1,6	0,7	-0,8
$M_{Ed,z}$	-1,2	---	-1,2	-10,1	-10,5	-1,5	-1,2

## DIAG. 434 ( IPE-220 ) I/Ib:92cm/92cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,91 Lambda( 0,12; 0,43 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,010;+0,000) / (+0,008;-0,004) < +0,263$

F. por integridad  $V/H(+0,010;+0,000) / (+0,007;-0,005) < +10000000000,000$


F. por apariencia  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,307$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	92	94,7	0,0	-0,0	(-0,5)	0,1	(21,3)	23,2	-0,5	10,8%
3	My	3(1)	0	92,4	0,0	-0,8	(-0,8)	21,0	(21,0)	22,6	-0,8	28,2%
4	Mz	6(1)	0	94,7	0,0	-0,5	(-0,5)	21,3	(21,3)	22,9	-0,5	28,5%
5	V	6(1)	92	94,7	0,0	-0,0	(-0,5)	0,1	(21,3)	23,2	-0,5	10,8%
6	Sm	6(1)	0	94,7	0,0	-0,5	(-0,5)	21,3	(21,3)	22,9	-0,5	28,5%

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 28,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	---	1	1	0	1
Alma clase	---	0	---	1	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	10,8%	---	10,6%	10,8%	10,8%	10,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	9,7%	---	9,4%	9,5%	9,7%	9,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	---	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,0%	---	5,1%	3,2%	0,0%	3,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	---	28,2%	28,5%	0,1%	28,5%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,0%	---	13,0%	11,4%	0,0%	11,4%
N + M + V	---	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1
T + V <sub>y</sub>	---	9,7%	---	9,4%	9,5%	9,7%	9,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	---	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	---	42,1	42,7	0,2	42,7

## DIAG. 436 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,991;0,990)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;-0,000) / (+0,002;-0,002) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,016;+0,000) / (+0,002;-0,002) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-962,4	0,0	-0,1	(0,2)	-7,1	(-10,9)	2,9	-0,2	78,9%
2	Mx	1(1)	0	-288,5	0,0	-1,3	(1,6)	-2,1	(-3,0)	1,0	-2,0	23,6%
3	My	5(1)	149	-625,7	0,0	1,6	(1,6)	-6,9	(-6,9)	1,1	-1,9	52,4%
4	Mz	3(1)	149	-958,6	-0,0	0,1	(0,4)	-10,9	(-10,9)	2,2	0,3	79,0%
5	V	4(1)	0	-961,3	0,0	-0,5	(1,0)	-7,1	(-10,9)	2,9	-1,0	79,4%
6	Sm	4(1)	0	-961,3	0,0	-0,5	(1,0)	-7,1	(-10,9)	2,9	-1,0	79,4%

APROVECHAMIENTO 0,79 ( 79,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	68,3%	---	20,5%	44,4%	68,0%	68,2%	68,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	0,4%	0,4%	0,8%	1,1%	1,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,3%	0,3%	0,0%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	2,5%	3,0%	0,1%	0,8%	0,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,3%	---	1,9%	6,1%	9,7%	6,3%	6,3%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,0%	---	2,4%	1,0%	7,0%	3,0%	3,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,4	---	273,2	273,3	273,3	273,4	273,4
T + V <sub>y</sub>	1,1%	---	0,4%	0,4%	0,8%	1,1%	1,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,8	---	604,5	604,6	604,7	604,8	604,8
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,3%	0,3%	0,0%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1306,4	---	1409,0	1306,4	1306,4	1306,4	1306,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	73,7%	---	20,5%	47,9%	73,4%	73,6%	73,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,343	---	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343
λ <sub>red,z</sub>	0,206	---	0,206	0,206	0,206	0,206	0,206
χ <sub>y</sub>	0,927	---	1,000	0,927	0,927	0,927	0,927
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12589,6	---	12589,6	12589,6	12589,6	12589,6	12589,6
N <sub>cr,z</sub>	34771,5	---	34771,5	34771,5	34771,5	34771,5	34771,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	14,2	---	4,2	13,8	21,8	14,2	14,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	76,8%	---	23,6%	50,5%	76,7%	77,1%	77,1%
EAE 35.3 (2)	78,9%	---	23,1%	52,4%	79,0%	79,4%	79,4%
k <sub>yy</sub>	0,481	---	0,407	0,415	0,694	0,443	0,443
k <sub>zz</sub>	0,866	---	0,880	0,869	0,863	0,865	0,865
k <sub>yz</sub>	0,520	---	0,528	0,522	0,518	0,519	0,519
k <sub>zy</sub>	0,289	---	0,244	0,249	0,416	0,266	0,266
cm <sub>y</sub>	0,455	---	0,400	0,400	0,655	0,419	0,419
cm <sub>z</sub>	0,862	---	0,879	0,867	0,859	0,862	0,862
cm <sub>LT</sub>	0,862	---	0,879	0,867	0,859	0,862	0,862
N <sub>Ed</sub>	962,4	---	288,5	625,7	958,6	961,3	961,3
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-1,3	1,6	0,1	-0,5	-0,5
M <sub>Ed,z</sub>	-7,1	---	-2,1	-6,9	-10,9	-7,1	-7,1

DIAG. 438 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) &(0,988;0,982)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;-0,001) / (+0,007;-0,000) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,016;-0,000) / (+0,008;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,003;+0,000) < +0,500

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-884,3	0,0	-0,0	(2,2)	-6,6	(-11,0)	3,4	-1,5	75,1%
2	Mx	14(1)	0	-748,6	0,0	-0,2	(2,3)	-5,8	(-9,2)	2,5	-1,6	63,9%
3	My	5(1)	149	-532,6	0,0	3,4	(3,4)	-6,6	(-6,6)	1,3	-2,9	47,0%
4	Mz	3(1)	149	-884,2	0,0	2,2	(2,2)	-11,0	(-11,0)	2,5	-1,5	75,1%
5	V	4(1)	0	-859,9	0,0	-0,5	(3,4)	-6,5	(-10,6)	3,2	-2,6	74,1%
6	Sm	3(1)	0	-884,3	0,0	-0,0	(2,2)	-6,6	(-11,0)	3,4	-1,5	75,1%

APROVECHAMIENTO 0,75 ( 75,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	62,8%	---	53,1%	37,8%	62,8%	61,0%	62,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	---	0,9%	0,5%	0,9%	1,2%	1,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,5%	0,2%	0,4%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,4%	6,4%	4,1%	1,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,9%	---	5,2%	5,8%	9,7%	5,8%	5,9%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,5%	0,4%	0,4%	0,5%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,9%	---	0,9%	1,2%	5,2%	1,7%	1,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,0	---	272,8	272,9	273,0	272,8	273,0
T + V <sub>y</sub>	1,2%	---	0,9%	0,5%	0,9%	1,2%	1,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,0	---	603,6	603,9	604,0	603,6	604,0
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,5%	0,2%	0,4%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1308,5	---	1308,5	1308,5	1308,5	1308,5	1308,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	67,6%	---	57,2%	40,7%	67,6%	65,7%	67,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,340	---	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340
λ <sub>red,z</sub>	0,206	---	0,206	0,206	0,206	0,206	0,206
χ <sub>y</sub>	0,929	---	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12798,1	---	12798,1	12798,1	12798,1	12798,1	12798,1
N <sub>cr,z</sub>	34930,8	---	34930,8	34930,8	34930,8	34930,8	34930,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	13,2	---	11,6	13,1	21,9	13,0	13,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	72,6%	---	61,6%	44,7%	72,6%	71,2%	72,6%
EAE 35.3 (2)	75,1%	---	63,9%	47,0%	75,1%	74,1%	75,1%
k <sub>yy</sub>	0,629	---	0,591	0,510	0,629	0,563	0,629
k <sub>zz</sub>	0,843	---	0,855	0,849	0,843	0,848	0,843
k <sub>yz</sub>	0,506	---	0,513	0,509	0,506	0,509	0,506
k <sub>zy</sub>	0,377	---	0,354	0,306	0,377	0,338	0,377
cm <sub>ly</sub>	0,599	---	0,567	0,495	0,599	0,537	0,599
cm <sub>lz</sub>	0,840	---	0,852	0,847	0,840	0,845	0,840
cm <sub>LT</sub>	0,840	---	0,852	0,847	0,840	0,845	0,840
N <sub>Ed</sub>	884,3	---	748,6	532,6	884,2	859,9	884,3
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	-0,2	3,4	2,2	-0,5	-0,0



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	-6,6	---	-5,8	-6,6	-11,0	-6,5	-6,6

## DIAG. 439 ( IPE-220 ) I/lb:87cm/87cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,95 Lambda( 0,10; 0,34 ) B(0,940;0,848)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,017;-0,016) / (+0,024;-0,000) < +0,249

F. por integridad V/H(+0,017;-0,016) / (+0,025;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,006) / (+0,010;+0,000) < +0,290

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-60,0	-0,2	-2,4	(5,0)	-7,8	(-7,8)	-8,8	-8,6	24,1%
2	Mx	4(1)	0	-39,6	-0,2	-3,1	(7,0)	3,4	(22,7)	-22,0	-11,6	36,1%
3	My	4(1)	87	-39,6	-0,2	7,0	(7,0)	22,7	(22,7)	-22,3	-11,6	54,9%
4	Mz	3(1)	87	-10,5	-0,2	6,1	(6,1)	29,7	(29,7)	-24,6	-10,0	55,8%
5	V	4(1)	87	-39,6	-0,2	7,0	(7,0)	22,7	(22,7)	-22,3	-11,6	54,9%
6	Sm	3(1)	87	-10,5	-0,2	6,1	(6,1)	29,7	(29,7)	-24,6	-10,0	55,8%

APROVECHAMIENTO 0,56 ( 55,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	6,9%	---	4,5%	4,5%	1,2%	4,5%	1,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,7%	---	9,2%	9,3%	10,3%	9,3%	10,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	2,8%	---	3,8%	3,8%	3,3%	3,8%	3,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	16,0%	---	20,6%	45,7%	40,0%	45,7%	40,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,5%	---	4,6%	30,4%	39,8%	30,4%	39,8%
T <sub>Rd</sub>	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	15,1%	---	16,6%	16,6%	11,9%	16,6%	11,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	17,1%	---	20,8%	54,9%	55,8%	54,9%	55,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	225,2	---	223,6	223,6	228,4	223,6	228,4
T + V <sub>y</sub>	3,9%	---	9,8%	10,0%	10,8%	10,0%	10,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	287,0	---	285,0	285,0	291,1	285,0	291,1
T + V <sub>z</sub>	3,0%	---	4,1%	4,1%	3,4%	4,1%	3,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	6,9%	---	4,5%	4,5%	1,2%	4,5%	1,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,345	---	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
λ <sub>red,z</sub>	0,104	---	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	7724,3	---	7724,3	7724,3	7724,3	7724,3	7724,3
N <sub>cr,z</sub>	84937,5	---	84937,5	84937,5	84937,5	84937,5	84937,5



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	15,6	---	6,8	45,4	59,5	45,4	59,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	21,2%	---	36,1%	36,1%	39,8%	36,1%	39,8%
EAE 35.3 (2)	24,1%	---	35,8%	35,8%	35,3%	35,8%	35,3%
$k_{yy}$	0,409	---	0,422	0,422	0,427	0,422	0,427
$k_{zz}$	0,596	---	0,657	0,657	0,712	0,657	0,712
$k_{yz}$	0,358	---	0,394	0,394	0,427	0,394	0,427
$k_{zy}$	0,246	---	0,253	0,253	0,256	0,253	0,256
$cm_y$	0,407	---	0,420	0,420	0,427	0,420	0,427
$cm_z$	0,600	---	0,660	0,660	0,713	0,660	0,713
$cm_{LT}$	0,600	---	0,660	0,660	0,713	0,660	0,713
$N_{Ed}$	60,0	---	39,6	39,6	10,5	39,6	10,5
$M_{Ed,y}$	-2,4	---	-3,1	7,0	6,1	7,0	6,1
$M_{Ed,z}$	-7,8	---	3,4	22,7	29,7	22,7	29,7

DIAG. 440 ( IPE-220 ) I/lb:61cm/61cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,07; 0,25 ) B(0,956;0,890)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,005) / (+0,001;-0,011) < +0,174$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,005) / (+0,001;-0,012) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,005) < +0,203$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	61	105,3	-0,0	2,3	(-4,8)	8,2	(14,6)	10,4	-11,6	16,4
2	Mx	3(1)	0	0,6	-0,1	-7,4	(-7,4)	11,9	(11,9)	12,3	-17,8	50,9
3	My	3(1)	0	0,6	-0,1	-7,4	(-7,4)	11,9	(11,9)	12,3	-17,8	50,9
4	Mz	6(1)	0	63,6	-0,1	-7,3	(-7,3)	15,9	(15,9)	13,7	-17,8	52,8
5	V	3(1)	0	0,6	-0,1	-7,4	(-7,4)	11,9	(11,9)	12,3	-17,8	50,9
6	Sm	6(1)	0	63,6	-0,1	-7,3	(-7,3)	15,9	(15,9)	13,7	-17,8	52,8

APROVECHAMIENTO 0,53 ( 52,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	
Alma clase	---	0	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	---	12,0%	0,1%	0,1%	7,3%	0,1%	7,3%
$V_{c,Rd,y}$	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	4,3%	5,1%	5,1%	5,7%	5,1%	5,7%
$V_{c,Rd,z}$	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	3,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%
$M_{c,Rd,y}$	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	15,2%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%	48,3%
$M_{c,Rd,z}$	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	11,0%	15,9%	15,9%	21,3%	15,9%	21,3%
$T_{Rd}$	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	---	1,5%	9,2%	9,2%	6,5%	9,2%	6,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	16,4%	50,9%	50,9%	52,8%	50,9%	52,8%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	238,7	231,1	231,1	233,8	231,1	233,8
T + $V_y$	---	4,4%	5,3%	5,3%	5,9%	5,3%	5,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	304,2	294,6	294,6	298,0	294,6	298,0
T + $V_z$	---	3,8%	6,1%	6,1%	6,0%	6,1%	6,0%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	16,5	23,8	23,8	31,8	23,8	31,8

DIAG. 441 ( SHSC-80x4 ) I/lb:336cm/336cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,52 Lambda( 1,03; 0,94 ) B(0,801;0,729)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,086;-0,185) / (+0,015;-0,010) < +0,960$

F. por integridad  $V/H(+0,078;-0,193) / (+0,015;-0,009) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,087) / (+0,007;+0,000) < +1,120$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-42,7	-0,0	0,0	(-0,0)	0,8	(0,8)	0,5	-0,0	33,0%
2	Mx	3(1)	0	-27,6	-0,4	-0,0	(0,0)	1,6	(1,6)	0,7	-0,0	29,1%
3	My	13(1)	0	-37,8	0,0	0,1	(0,1)	0,4	(0,4)	0,2	0,0	27,0%
4	Mz	3(1)	0	-27,6	-0,4	-0,0	(0,0)	1,6	(1,6)	0,7	-0,0	29,1%
5	V	3(1)	0	-27,6	-0,4	-0,0	(0,0)	1,6	(1,6)	0,7	-0,0	29,1%
6	Sm	6(1)	30	-42,3	-0,3	0,0	(0,0)	1,2	(1,4)	0,6	-0,0	37,4%

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 37,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$N_{c,Rd}$	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$F_x / N_{t,Rd}$	13,9%	---	9,0%	12,3%	9,0%	9,0%	13,8%
$V_{c,Rd,y}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,5%	---	0,8%	0,3%	0,8%	0,8%	0,7%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	---	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,1%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	9,3%	---	18,1%	4,5%	18,1%	18,1%	13,5%
$T_{Rd}$	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	0,5%	---	6,0%	0,3%	6,0%	6,0%	3,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,8%	---	5,7%	0,5%	5,7%	5,7%	3,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	88,4	---	83,5	88,5	83,5	83,5	85,3
T + $V_y$	0,5%	---	0,8%	0,3%	0,8%	0,8%	0,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	88,4	---	83,5	88,5	83,5	83,5	85,3

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	160,3	---	160,3	160,3	160,3	160,3	160,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	26,6%	---	17,2%	23,5%	17,2%	17,2%	26,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,940	---	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940
λ <sub>red,z</sub>	1,033	---	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
χ <sub>y</sub>	0,576	---	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576
χ <sub>z</sub>	0,521	---	0,521	0,521	0,521	0,521	0,521
N <sub>cr,y</sub>	365,8	---	365,8	365,8	365,8	365,8	365,8
N <sub>cr,z</sub>	302,8	---	302,8	302,8	302,8	302,8	302,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,6	---	3,1	0,8	3,1	3,1	2,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	33,0%	---	29,1%	27,0%	29,1%	29,1%	37,4%
EAE 35.3 (2)	28,0%	---	22,8%	23,6%	22,8%	22,8%	30,6%
k <sub>yy</sub>	0,589	---	0,600	0,470	0,600	0,600	1,194
k <sub>zz</sub>	0,668	---	0,652	0,724	0,652	0,652	0,695
k <sub>yz</sub>	0,401	---	0,391	0,434	0,391	0,391	0,417
k <sub>zy</sub>	0,353	---	0,360	0,282	0,360	0,360	0,717
cm <sub>y</sub>	0,492	---	0,533	0,400	0,533	0,533	0,999
cm <sub>z</sub>	0,551	---	0,573	0,609	0,573	0,573	0,574
cm <sub>LT</sub>	0,551	---	0,573	0,609	0,573	0,573	0,574
N <sub>Ed</sub>	42,7	---	27,6	37,8	27,6	27,6	42,3
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	-0,0	0,1	-0,0	-0,0	0,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,8	---	1,6	0,4	1,6	1,6	1,2

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{t,Rd}$	---	3,2%	3,2%	0,3%	3,0%	3,2%	3,0%
$V_{c,Rd,y}$	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	21,1%	21,2%	4,8%	21,7%	21,2%	21,7%
$V_{c,Rd,z}$	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	1,0%	1,0%	1,8%	0,3%	1,0%	0,3%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{c,Rd,y}$	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	4,3%	2,2%	18,4%	5,1%	2,2%	5,1%
$M_{c,Rd,z}$	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	2,7%	31,9%	6,5%	32,4%	31,9%	32,4%
$T_{Rd}$	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	---	5,7%	5,7%	2,7%	3,5%	5,7%	3,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	4,3%	12,4%	18,8%	15,6%	12,4%	15,6%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	267,0	267,0	270,5	269,5	267,0	269,5
$T + V_y$	---	21,6%	21,7%	4,8%	22,0%	21,7%	22,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	590,8	590,8	598,4	596,2	590,8	596,2
$T + V_z$	---	1,0%	1,0%	1,8%	0,3%	1,0%	0,3%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	6,0	71,8	14,6	72,9	71,8	72,9

DIAG. 445 ( HEA-200 ) I/lb:57cm/57cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 1,00 Lambda( 0,08; 0,13 ) B( 0,992;0,988)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,005) / (+0,000;-0,003) < +0,163$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,005) / (+0,000;-0,003) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,000) < +0,190$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-39,9	0,1	1,6	(1,6)	-29,4	(-29,4)	-45,6	4,5	26,1
1	Tr	10(1)	57	38,6	0,1	1,4	(-8,0)	-0,6	(-9,7)	-15,8	-16,6	5,8
2	Mx	5(1)	0	17,3	0,1	-4,6	(-4,6)	-23,0	(-23,0)	-36,1	-10,6	20,4
3	My	10(1)	0	38,6	0,1	-8,0	(-8,0)	-9,7	(-9,7)	-16,0	-16,6	15,8
4	Mz	6(1)	0	-12,5	0,1	-3,4	(-3,4)	-32,2	(-32,2)	-50,5	-5,9	28,6
5	V	6(1)	0	-12,5	0,1	-3,4	(-3,4)	-32,2	(-32,2)	-50,5	-5,9	28,6
6	Sm	6(1)	0	-12,5	0,1	-3,4	(-3,4)	-32,2	(-32,2)	-50,5	-5,9	28,6

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 28,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	2,8%	2,7%	1,2%	2,7%	0,9%	0,9%	0,9%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	16,7%	5,8%	13,2%	5,8%	18,5%	18,5%	18,5%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,7%	2,7%	1,8%	2,7%	1,0%	1,0%	1,0%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,0%	2,6%	8,6%	15,1%	6,4%	6,4%	6,4%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	26,1%	0,6%	20,4%	8,6%	28,6%	28,6%	28,6%
$T_{Rd}$	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	1,6%	2,8%	3,7%	2,8%	3,2%	3,2%	3,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	9,8%	2,6%	12,8%	15,8%	14,6%	14,6%	14,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	271,6	270,3	269,3	270,3	269,9	269,9	269,9
T + $V_y$	16,8%	5,8%	13,4%	5,9%	18,7%	18,7%	18,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	600,9	598,0	595,8	598,0	597,2	597,2	597,2
T + $V_z$	0,8%	2,8%	1,8%	2,8%	1,0%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1409,0	---	---	---	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{b,Rd}$	2,8%	---	---	---	0,9%	0,9%	0,9%
$\lambda_{red,y}$	0,131	---	---	---	0,131	0,131	0,131
$\lambda_{red,z}$	0,079	---	---	---	0,079	0,079	0,079
$\chi_y$	1,000	---	---	---	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	---	---	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	86270,1	---	---	---	86270,1	86270,1	86270,1
$N_{cr,z}$	236645,9	---	---	---	236645,9	236645,9	236645,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	58,8	1,3	45,9	19,4	64,4	64,4	64,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	20,4%	---	---	---	21,6%	21,6%	21,6%
EAE 35.3 (2)	14,1%	---	---	---	15,8%	15,8%	15,8%
$k_{yy}$	0,396	---	---	---	0,604	0,604	0,604
$k_{zz}$	0,645	---	---	---	0,643	0,643	0,643
$k_{yz}$	0,387	---	---	---	0,386	0,386	0,386
$k_{zy}$	0,238	---	---	---	0,362	0,362	0,362
$cm_y$	0,400	---	---	---	0,605	0,605	0,605
$cm_z$	0,648	---	---	---	0,643	0,643	0,643
$cm_{LT}$	0,648	---	---	---	0,643	0,643	0,643
$N_{Ed}$	39,9	---	---	---	12,5	12,5	12,5
$M_{Ed,y}$	1,6	---	---	---	-3,4	-3,4	-3,4
$M_{Ed,z}$	-29,4	---	---	---	-32,2	-32,2	-32,2

DIAG. 446 ( SHSC-80x4 ) I/lb:500cm/500cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,41 Lambda( 1,24; 1,14 ) B(0,647;0,592)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,259;-0,137) / (+0,000;-0,199) < +1,429

F. por integridad V/H(+0,281;-0,130) / (+0,000;-0,201) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,256;-0,020) / (+0,000;-0,022) < +1,667

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-89,7	0,1	-0,6	(-0,6)	-1,0	(-1,0)	-0,5	-0,2	80,5%
1	Tr	3(1)	499	4,3	0,0	0,1	(-0,2)	1,0	(1,0)	-0,1	-0,0	12,1%
2	Mx	13(1)	0	-84,2	0,1	-0,4	(-0,4)	-0,9	(-0,9)	-0,5	-0,1	74,7%
3	My	7(1)	0	-87,7	0,1	-0,6	(-0,6)	-1,3	(-1,3)	-0,8	-0,2	81,3%
4	Mz	1(1)	0	-85,3	0,1	-0,4	(-0,4)	-1,4	(-1,4)	-0,8	-0,1	78,8%
5	V	7(1)	0	-87,7	0,1	-0,6	(-0,6)	-1,3	(-1,3)	-0,8	-0,2	81,3%
6	Sm	2(1)	0	-89,3	0,1	-0,6	(-0,6)	-1,4	(-1,4)	-0,8	-0,2	83,0%

APROVECHAMIENTO 0,83 ( 83,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	29,2%	1,4%	27,4%	28,5%	27,7%	28,5%	29,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	0,1%	0,6%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	6,4%	0,9%	4,5%	7,4%	4,2%	7,4%	6,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	11,5%	12,1%	10,8%	14,7%	16,1%	14,7%	15,8%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,4%	0,0%	1,5%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,0%	3,0%	2,4%	4,5%	4,4%	4,5%	4,8%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,6	88,8	87,5	87,5	87,6	87,5	87,6
T + V <sub>y</sub>	0,6%	0,1%	0,6%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,6	88,8	87,5	87,5	87,6	87,5	87,6
T + V <sub>z</sub>	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	127,5	---	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	70,4%	---	66,0%	68,8%	66,9%	68,8%	70,0%
λ <sub>red,y</sub>	1,136	---	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136
λ <sub>red,z</sub>	1,242	---	1,242	1,242	1,242	1,242	1,242
χ <sub>y</sub>	0,465	---	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465
χ <sub>z</sub>	0,414	---	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414
N <sub>cr,y</sub>	250,2	---	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2
N <sub>cr,z</sub>	209,6	---	209,6	209,6	209,6	209,6	209,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	2,0	2,1	1,9	2,6	2,8	2,6	2,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	80,5%	---	74,7%	81,3%	78,8%	81,3%	83,0%
EAE 35.3 (2)	71,9%	---	66,1%	72,3%	68,8%	72,3%	73,5%
k <sub>yy</sub>	0,766	---	0,747	0,747	0,783	0,747	0,766
k <sub>zz</sub>	0,625	---	0,611	0,620	0,614	0,620	0,624
k <sub>yz</sub>	0,375	---	0,367	0,372	0,368	0,372	0,374
k <sub>zy</sub>	0,460	---	0,448	0,448	0,470	0,448	0,465
cm <sub>y</sub>	0,490	---	0,489	0,482	0,510	0,482	0,492
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	89,7	---	84,2	87,7	85,3	87,7	89,3
M <sub>Ed,y</sub>	-0,6	---	-0,4	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6
M <sub>Ed,z</sub>	-1,0	---	-0,9	-1,3	-1,4	-1,3	-1,4

DIAG. 447 ( IPE-220 ) I/lb:57cm/57cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,99 Lambda( 0,06; 0,24 ) B(0,869;0,904)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,010;-0,005) / (+0,001;-0,001) < +0,163

F. por integridad V/H(+0,010;-0,005) / (+0,001;-0,001) < +10000000000,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,000) < +0,190

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-58,7	0,1	1,2	(1,2)	21,0	(21,0)	3,4	4,2	35,4%
1	Tr	3(1)	57	2,1	-0,1	-0,3	(0,5)	-8,2	(-21,5)	-23,3	1,4	10,9%
2	Mx	9(1)	0	-53,7	0,1	0,6	(0,6)	13,6	(13,6)	1,4	3,2	24,6%
3	My	7(1)	0	-57,7	0,1	1,5	(1,5)	10,8	(15,1)	-7,8	4,8	26,6%
4	Mz	3(1)	0	2,1	-0,1	0,5	(0,5)	-21,5	(-21,5)	-23,5	1,4	28,8%
5	V	3(1)	0	2,1	-0,1	0,5	(0,5)	-21,5	(-21,5)	-23,5	1,4	28,8%
6	Sm	10(1)	0	-58,7	0,1	1,2	(1,2)	21,0	(21,0)	3,4	4,2	35,4%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 35,4%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	6,7%	0,2%	6,1%	6,6%	0,2%	0,2%	6,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	9,7%	0,6%	3,2%	9,8%	9,8%	1,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,4%	0,5%	1,0%	1,6%	0,5%	0,5%	1,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	8,0%	1,8%	3,8%	9,6%	3,4%	3,4%	8,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	28,1%	10,9%	18,2%	14,4%	28,8%	28,8%	28,1%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	7,0%	5,7%	7,3%	4,3%	5,7%	5,7%	7,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	15,9%	3,0%	7,1%	11,7%	11,7%	11,7%	15,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	233,3	234,6	233,0	235,9	234,6	234,6	233,3
T + V <sub>y</sub>	1,5%	9,9%	0,6%	3,3%	10,0%	10,0%	1,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	297,3	299,0	297,0	300,7	299,0	299,0	297,3
T + V <sub>z</sub>	1,4%	0,5%	1,1%	1,6%	0,5%	0,5%	1,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	---	---	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	6,7%	---	6,1%	6,6%	---	---	6,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,241	---	0,241	0,241	---	---	0,241
λ <sub>red,z</sub>	0,063	---	0,063	0,063	---	---	0,063
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	---	---	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	---	---	1,000
N <sub>cr,y</sub>	15814,3	---	15814,3	15814,3	---	---	15814,3
N <sub>cr,z</sub>	231455,6	---	231455,6	231455,6	---	---	231455,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	42,0	16,3	27,1	21,5	43,0	43,0	42,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,4%	---	24,6%	26,6%	---	---	35,4%
EAE 35.3 (2)	25,9%	---	18,2%	21,1%	---	---	25,9%
k <sub>yy</sub>	0,397	---	0,397	0,397	---	---	0,397
k <sub>zz</sub>	0,953	---	0,968	0,877	---	---	0,953
k <sub>yz</sub>	0,572	---	0,581	0,526	---	---	0,572
k <sub>zy</sub>	0,238	---	0,238	0,238	---	---	0,238
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	---	---	0,400



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
cm <sub>z</sub>	0,962	---	0,976	0,885	---	---	0,962
cm <sub>LT</sub>	0,962	---	0,976	0,885	---	---	0,962
N <sub>Ed</sub>	58,7	---	53,7	57,7	---	---	58,7
M <sub>Ed,y</sub>	1,2	---	0,6	1,5	---	---	1,2
M <sub>Ed,z</sub>	21,0	---	13,6	10,8	---	---	21,0

## DIAG. 448 ( SHSC-80x4 ) I/lb:486cm/486cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,43 Lambda( 1,20; 1,11) B(0,646;0,596)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,560;-0,160) / (+0,000;-0,082) < +1,389

F. por integridad V/H(+0,553;-0,158) / (+0,000;-0,084) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,045;-0,105) / (+0,001;-0,022) < +1,620


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-32,1	-0,1	-0,1	(-0,1)	-0,8	(-0,8)	-0,4	-0,0	32,2%
1	Tr	10(1)	485	83,3	-0,0	0,1	(-0,3)	-0,3	(1,1)	0,5	-0,1	27,1%
2	Mx	3(1)	0	-32,1	-0,1	-0,1	(-0,1)	-0,8	(-0,8)	-0,4	-0,0	32,2%
3	My	7(1)	0	68,2	-0,1	-0,3	(-0,3)	0,8	(0,8)	-0,0	-0,1	22,2%
4	Mz	15(1)	0	72,2	-0,0	-0,3	(-0,3)	1,2	(1,2)	0,2	-0,1	23,5%
5	V	6(1)	485	21,5	-0,1	0,1	(-0,3)	-0,5	(-0,5)	0,4	-0,1	7,0%
6	Sm	3(1)	0	-32,1	-0,1	-0,1	(-0,1)	-0,8	(-0,8)	-0,4	-0,0	32,2%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 32,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	0	0	1	
Alma clase	1	0	1	0	0	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	10,4%	27,1%	10,4%	22,2%	23,5%	7,0%	10,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,2%	0,5%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	0,6%	1,2%	3,8%	3,7%	1,1%	1,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,2%	3,9%	9,2%	9,2%	13,6%	5,7%	9,2%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,4%	0,2%	1,4%	0,8%	0,7%	1,3%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,9%	0,3%	1,9%	1,8%	3,3%	0,9%	1,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,6	88,6	87,6	88,1	88,2	87,6	87,6
T + V <sub>y</sub>	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,2%	0,5%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,6	88,6	87,6	88,1	88,2	87,6	87,6
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	132,8	---	132,8	---	---	---	132,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	24,2%	---	24,2%	---	---	---	24,2%
λ <sub>red,y</sub>	1,112	---	1,112	---	---	---	1,112

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,z}$	1,204	---	1,204	---	---	---	1,204
$\chi_y$	0,478	---	0,478	---	---	---	0,478
$\chi_z$	0,432	---	0,432	---	---	---	0,432
$N_{cr,y}$	261,0	---	261,0	---	---	---	261,0
$N_{cr,z}$	222,8	---	222,8	---	---	---	222,8
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,6	0,7	1,6	1,6	2,4	1,0	1,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	32,2%	---	32,2%	---	---	---	32,2%
EAE 35.3 (2)	27,0%	---	27,0%	---	---	---	27,0%
$k_{yy}$	0,477	---	0,477	---	---	---	0,477
$k_{zz}$	0,832	---	0,832	---	---	---	0,832
$k_{yz}$	0,499	---	0,499	---	---	---	0,499
$k_{zy}$	0,286	---	0,286	---	---	---	0,286
$c_{m,y}$	0,400	---	0,400	---	---	---	0,400
$c_{m,z}$	0,698	---	0,698	---	---	---	0,698
$c_{m,LT}$	0,698	---	0,698	---	---	---	0,698
$N_{ed}$	32,1	---	32,1	---	---	---	32,1
$M_{ed,y}$	-0,1	---	-0,1	---	---	---	-0,1
$M_{ed,z}$	-0,8	---	-0,8	---	---	---	-0,8

## DIAG. 449 ( IPE-220 ) I/lb:62cm/62cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,98 Lambda( 0,07; 0,25 ) B(0,940;0,853)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,011) / (+0,015;+0,000) < +0,177$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,011) / (+0,015;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,003) / (+0,006;+0,000) < +0,207$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-140,8	0,3	5,7	(5,7)	26,9	(26,9)	19,5	12,8	55,0
2	Mx	4(1)	0	-81,8	0,4	7,7	(7,7)	30,7	(30,7)	26,8	17,2	67,7
3	My	4(1)	0	-81,8	0,4	7,7	(7,7)	30,7	(30,7)	26,8	17,2	67,7
4	Mz	6(1)	0	-86,6	0,4	7,6	(7,6)	32,9	(32,9)	27,4	17,0	69,3
5	V	6(1)	0	-86,6	0,4	7,6	(7,6)	32,9	(32,9)	27,4	17,0	69,3
6	Sm	6(1)	0	-86,6	0,4	7,6	(7,6)	32,9	(32,9)	27,4	17,0	69,3

APROVECHAMIENTO 0,69 ( 69,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	16,1%	---	9,3%	9,3%	9,9%	9,9%	9,9%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	8,1%	---	11,1%	11,1%	11,4%	11,4%	11,4%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	4,2%	---	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	37,7%	---	50,8%	50,8%	49,8%	49,8%	49,8%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	36,0%	---	41,0%	41,0%	44,1%	44,1%	44,1%
$T_{Rd}$	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	21,6%	---	24,0%	24,0%	24,0%	24,0%	24,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	50,6%	---	67,7%	67,7%	69,3%	69,3%	69,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	218,4	---	215,8	215,8	215,9	215,9	215,9
T + V <sub>y</sub>	8,9%	---	12,4%	12,4%	12,7%	12,7%	12,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	278,4	---	275,1	275,1	275,2	275,2	275,2
T + V <sub>z</sub>	4,6%	---	6,3%	6,3%	6,2%	6,2%	6,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	16,1%	---	9,3%	9,3%	9,9%	9,9%	9,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,247	---	0,247	0,247	0,247	0,247	0,247
λ <sub>red,z</sub>	0,074	---	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	15058,2	---	15058,2	15058,2	15058,2	15058,2	15058,2
N <sub>cr,z</sub>	167467,1	---	167467,1	167467,1	167467,1	167467,1	167467,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	53,8	---	61,4	61,4	65,9	65,9	65,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	55,0%	---	54,7%	54,7%	57,5%	57,5%	57,5%
EAE 35.3 (2)	50,0%	---	51,0%	51,0%	52,5%	52,5%	52,5%
k <sub>yy</sub>	0,439	---	0,443	0,443	0,438	0,438	0,438
k <sub>zz</sub>	0,805	---	0,775	0,775	0,784	0,784	0,784
k <sub>yz</sub>	0,483	---	0,465	0,465	0,471	0,471	0,471
k <sub>zy</sub>	0,263	---	0,266	0,266	0,263	0,263	0,263
cm <sub>ly</sub>	0,447	---	0,448	0,448	0,443	0,443	0,443
cm <sub>lz</sub>	0,821	---	0,785	0,785	0,794	0,794	0,794
cm <sub>LT</sub>	0,821	---	0,785	0,785	0,794	0,794	0,794
N <sub>Ed</sub>	140,8	---	81,8	81,8	86,6	86,6	86,6
M <sub>Ed,y</sub>	5,7	---	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6
M <sub>Ed,z</sub>	26,9	---	30,7	30,7	32,9	32,9	32,9

DIAG. 450 ( SHSC-80x4 ) I/lb:512cm/512cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,41 Lambda( 1,25; 1,16 ) β(0,638;0,590)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(-0,000;-0,748) / (+0,000;-0,092) < +1,463

F. por integridad V/H(+0,005;-0,762) / (+0,000;-0,095) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,047;-0,198) / (+0,000;-0,029) < +1,707

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-25,5	0,2	-0,1	(-0,1)	2,1	(2,1)	0,8	0,0	35,1%
1	Tr	10(1)	512	31,7	0,3	-0,0	(-0,0)	-0,1	(1,7)	0,2	-0,0	10,3%
2	Mx	5(1)	0	19,2	0,4	0,0	(-0,0)	2,5	(2,5)	0,9	0,0	29,3%
3	My	6(1)	120	-3,6	0,4	-0,1	(-0,1)	1,7	(2,7)	0,8	0,0	19,3%
4	Mz	6(1)	0	-3,6	0,4	-0,1	(-0,1)	2,7	(2,7)	0,9	0,0	30,9%
5	V	5(1)	0	19,2	0,4	0,0	(-0,0)	2,5	(2,5)	0,9	0,0	29,3%
6	Sm	3(1)	30	-25,5	0,2	-0,1	(-0,1)	1,9	(2,1)	0,8	0,0	35,3%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 35,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

Sustituye al Visado 114516 de fecha 14/02/2021. Colegiado No. 3358. Cod. Verif. SERR-8Y8EUG. VISADO No.: 114631 Fecha: 14/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	8,3%	10,3%	6,2%	1,2%	1,2%	6,2%	8,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	0,2%	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%	0,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	0,1%	0,0%	0,7%	0,7%	0,0%	0,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	24,6%	0,7%	29,3%	19,3%	30,9%	29,3%	21,8%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	3,2%	4,3%	6,1%	5,5%	5,5%	6,1%	3,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	9,6%	0,0%	12,9%	6,6%	14,3%	12,9%	7,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	85,9	85,0	83,4	83,9	83,9	83,4	85,9
T + V <sub>y</sub>	1,0%	0,2%	1,0%	0,9%	1,1%	1,0%	0,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	85,9	85,0	83,4	83,9	83,9	83,4	85,9
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	125,7	---	---	307,7	307,7	---	125,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	20,3%	---	---	1,2%	1,2%	---	20,3%
λ <sub>red,y</sub>	1,160	---	---	1,160	1,160	---	1,160
λ <sub>red,z</sub>	1,255	---	---	1,255	1,255	---	1,255
χ <sub>y</sub>	0,453	---	---	1,000	1,000	---	0,453
χ <sub>z</sub>	0,409	---	---	1,000	1,000	---	0,409
N <sub>cr,y</sub>	240,0	---	---	240,0	240,0	---	240,0
N <sub>cr,z</sub>	205,2	---	---	205,2	205,2	---	205,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,3	0,1	5,1	3,4	5,4	5,1	3,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,1%	---	---	18,6%	18,4%	---	35,3%
EAE 35.3 (2)	27,4%	---	---	12,1%	11,8%	---	27,8%
k <sub>yy</sub>	0,588	---	---	1,003	0,598	---	1,160
k <sub>zz</sub>	0,589	---	---	0,549	0,549	---	0,589
k <sub>yz</sub>	0,353	---	---	0,329	0,329	---	0,353
k <sub>zy</sub>	0,353	---	---	0,602	0,359	---	0,602
cm <sub>y</sub>	0,506	---	---	0,994	0,593	---	0,997
cm <sub>z</sub>	0,506	---	---	0,544	0,544	---	0,506
cm <sub>LT</sub>	0,506	---	---	0,544	0,544	---	0,506
N <sub>Ed</sub>	25,5	---	---	3,6	3,6	---	25,5
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	---	-0,1	-0,1	---	-0,1
M <sub>Ed,z</sub>	2,1	---	---	1,7	2,7	---	1,9

**DIAG. 451 ( IPE-220 ) l/lb:55cm/55cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,99$   $\text{Lambda}(0,07; 0,23)$   $\beta(0,958; 0,898)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,003) / (+0,001;-0,005) < +0,157$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,004) / (+0,001;-0,005) < +10000000000,000$

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,002) < +0,183$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	55	144,7	-0,0	1,7	(-3,3)	-4,2	(-12,0)	-14,0	-9,1	16,5%
2	Mx	3(1)	0	8,3	0,2	-4,7	(-4,7)	-17,0	(-17,0)	-20,5	-15,0	36,2%
3	My	4(1)	0	90,0	0,1	-4,9	(-4,9)	-17,5	(-17,5)	-20,8	-14,8	37,9%
4	Mz	4(1)	0	90,0	0,1	-4,9	(-4,9)	-17,5	(-17,5)	-20,8	-14,8	37,9%
5	V	3(1)	0	8,3	0,2	-4,7	(-4,7)	-17,0	(-17,0)	-20,5	-15,0	36,2%
6	Sm	4(1)	0	90,0	0,1	-4,9	(-4,9)	-17,5	(-17,5)	-20,8	-14,8	37,9%

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 37,9%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>C,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	16,5%	0,9%	10,3%	10,3%	0,9%	10,3%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	5,8%	8,5%	8,7%	8,7%	8,5%	8,7%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	3,0%	4,9%	4,8%	4,8%	4,9%	4,8%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	11,3%	31,0%	32,4%	32,4%	31,0%	32,4%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	5,6%	22,8%	23,4%	23,4%	22,8%	23,4%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,7%	10,7%	4,9%	4,9%	10,7%	4,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	11,6%	36,2%	37,9%	37,9%	36,2%	37,9%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	237,5	229,6	235,3	235,3	229,6	235,3
T + V <sub>y</sub>	---	5,9%	8,9%	8,8%	8,8%	8,9%	8,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	302,7	292,7	299,9	299,9	292,7	299,9
T + V <sub>z</sub>	---	3,0%	5,1%	4,9%	4,9%	5,1%	4,9%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	8,4	34,1	35,0	35,0	34,1	35,0

#### DIAG. 452 ( SHSC-80x4 ) I/lb:380cm/380cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,46 Lambda( 1,15; 1,06 ) β(0,786;0,728)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,198;-0,156) / (+0,022;-0,047) < +1,086$

F. por integridad  $V/H(+0,191;-0,163) / (+0,023;-0,046) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,010;-0,083) / (+0,013;-0,001) < +1,267$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-47,2	-0,1	-0,0	(-0,1)	-0,3	(-0,3)	-0,4	0,0	35,6%
2	Mx	3(1)	0	-29,6	0,3	0,2	(0,2)	-1,6	(-1,6)	-0,8	0,1	31,5%

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
3	My	3(1)	0	-29,6	0,3	0,2	(0,2)	-1,6	(-1,6)	-0,8	0,1	31,5%
4	Mz	3(1)	0	-29,6	0,3	0,2	(0,2)	-1,6	(-1,6)	-0,8	0,1	31,5%
5	V	3(1)	0	-29,6	0,3	0,2	(0,2)	-1,6	(-1,6)	-0,8	0,1	31,5%
6	Sm	4(1)	0	-46,3	0,1	0,1	(-0,1)	-1,1	(-1,1)	-0,6	0,0	40,1%

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 40,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	15,3%	---	9,6%	9,6%	9,6%	9,6%	15,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	1,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,7%	---	18,4%	18,4%	18,4%	18,4%	12,3%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,5%	---	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	1,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	---	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	2,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,5	---	84,7	84,7	84,7	84,7	87,5
T + V <sub>y</sub>	0,4%	---	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,5	---	84,7	84,7	84,7	84,7	87,5
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	141,4	---	141,4	141,4	141,4	141,4	141,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	33,4%	---	20,9%	20,9%	20,9%	20,9%	32,8%
λ <sub>red,y</sub>	1,062	---	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062
λ <sub>red,z</sub>	1,148	---	1,148	1,148	1,148	1,148	1,148
χ <sub>y</sub>	0,505	---	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505
χ <sub>z</sub>	0,460	---	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460
N <sub>cr,y</sub>	286,4	---	286,4	286,4	286,4	286,4	286,4
N <sub>cr,z</sub>	245,3	---	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	---	3,2	3,2	3,2	3,2	2,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,6%	---	31,5%	31,5%	31,5%	31,5%	40,1%
EAE 35.3 (2)	32,1%	---	26,0%	26,0%	26,0%	26,0%	34,6%
k <sub>yy</sub>	0,897	---	0,467	0,467	0,467	0,467	0,505
k <sub>zz</sub>	0,507	---	0,545	0,545	0,545	0,545	0,566
k <sub>yz</sub>	0,304	---	0,327	0,327	0,327	0,327	0,339
k <sub>zy</sub>	0,538	---	0,280	0,280	0,280	0,280	0,303
c <sub>m,y</sub>	0,708	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>m,z</sub>	0,400	---	0,467	0,467	0,467	0,467	0,448
c <sub>m,LT</sub>	0,400	---	0,467	0,467	0,467	0,467	0,448
N <sub>Ed</sub>	47,2	---	29,6	29,6	29,6	29,6	46,3
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0
M <sub>Ed,z</sub>	-0,3	---	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 454 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,004;-0,001) / (+0,027;-0,005) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,004;-0,001) / (+0,028;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,001;-0,001) / (+0,014;+0,000) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	148	145,6	0,0	-1,0	(1,9)	5,5	(5,5)	-6,3	2,0	16,6%
2	Mx	6(1)	0	92,9	0,0	2,7	(2,7)	-6,0	(7,5)	-9,3	2,6	18,5%
3	My	6(1)	0	92,9	0,0	2,7	(2,7)	-6,0	(7,5)	-9,3	2,6	18,5%
4	Mz	6(1)	148	93,0	0,0	-1,2	(2,7)	7,4	(7,5)	-8,8	2,6	10,6%
5	V	6(1)	0	92,9	0,0	2,7	(2,7)	-6,0	(7,5)	-9,3	2,6	18,5%
6	Sm	6(1)	0	92,9	0,0	2,7	(2,7)	-6,0	(7,5)	-9,3	2,6	18,5%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 18,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)


n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	16,6%	10,6%	10,6%	10,6%	10,6%	10,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,6%	3,9%	3,9%	3,7%	3,9%	3,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,7%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	6,8%	17,8%	17,8%	7,6%	17,8%	17,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	7,3%	8,0%	8,0%	9,9%	8,0%	8,0%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	7,3%	18,5%	18,5%	8,6%	18,5%	18,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	239,9	239,9	239,9	239,9	239,9	239,9
T + V <sub>y</sub>	---	2,6%	3,9%	3,9%	3,7%	3,9%	3,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	305,8	305,8	305,8	305,8	305,8	305,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,7%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	10,9	11,9	11,9	14,8	11,9	11,9

## DIAG. 456 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69) B(1,000;1,000)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)  
F. por confort V/H(+0,002;-0,011) / (+0,034;-0,003) < +0,426  
F. por integridad V/H(+0,002;-0,011) / (+0,036;-0,002) < +10000000000,000  
F. por apariencia V/H(+0,001;-0,000) / (+0,016;+0,000) < +0,497

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	148	105,5	-0,0	-0,7	(2,0)	-2,1	(8,2)	6,7	1,9	12,1%
2	Mx	4(1)	0	63,3	-0,0	3,0	(3,0)	7,4	(7,4)	8,2	2,7	20,9%
3	My	4(1)	0	63,3	-0,0	3,0	(3,0)	7,4	(7,4)	8,2	2,7	20,9%
4	Mz	7(1)	0	105,5	-0,0	2,0	(2,0)	8,2	(8,2)	7,2	1,9	14,5%
5	V	6(1)	0	63,9	-0,0	3,0	(3,0)	7,6	(7,6)	8,4	2,7	20,8%
6	Sm	4(1)	0	63,3	-0,0	3,0	(3,0)	7,4	(7,4)	8,2	2,7	20,9%

APROVECHAMIENTO 0,21 ( 20,9%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	1	1	0	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	12,1%	7,2%	7,2%	12,1%	7,3%	7,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,8%	3,4%	3,4%	3,0%	3,5%	3,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,6%	0,9%	0,9%	0,6%	0,9%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,8%	19,9%	19,9%	13,3%	19,8%	19,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,8%	9,8%	9,8%	11,0%	10,1%	9,8%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,5%	0,7%	0,7%	0,5%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	4,9%	20,9%	20,9%	14,5%	20,8%	20,9%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	239,7	239,5	239,5	239,7	239,5	239,7
T + V <sub>y</sub>	---	2,8%	3,4%	3,4%	3,0%	3,5%	3,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	305,5	305,2	305,2	305,5	305,2	305,5
T + V <sub>z</sub>	---	0,6%	0,9%	0,9%	0,6%	0,9%	0,9%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	4,2	14,7	14,7	16,4	15,1	14,7


#### DIAG. 458 ( HEA-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275  
Límite elástico : 275 MPa  
Tensión de rotura : 430 MPa  
Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31) B(0,994;0,992)  
ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)  
F. por confort V/H(+0,006;+0,000) / (+0,003;-0,005) < +0,426  
F. por integridad V/H(+0,006;+0,000) / (+0,004;-0,005) < +10000000000,000  
F. por apariencia V/H(+0,003;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +0,497

#### COMBINACIONES PRINCIPALES





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
MEd,z	6,4	---	6,4	2,2	6,4	3,4	6,4

## DIAG. 459 ( SHSC-80x4 ) I/lb:329cm/329cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,48 Lambda( 1,10; 1,06 ) B(0,875;0,837)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,123;+0,000) / (+0,000;-0,023) < +0,940

F. por integridad V/H(+0,129;+0,000) / (+0,000;-0,023) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,064;+0,000) / (+0,000;-0,006) < +1,097


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-21,0	0,2	0,1	(-0,2)	0,4	(0,4)	-0,1	0,1	18,3%
1	Tr	9(1)	328	49,6	0,0	-0,0	(-0,0)	0,7	(0,7)	-0,2	-0,0	16,1%
2	Mx	6(1)	0	10,3	0,2	-0,0	(-0,1)	0,2	(0,5)	-0,2	0,1	3,3%
3	My	3(1)	328	-20,9	0,2	-0,2	(-0,2)	0,1	(0,4)	0,3	0,1	18,3%
4	Mz	2(1)	328	45,0	0,1	0,0	(-0,1)	0,8	(0,8)	-0,2	-0,1	14,6%
5	V	4(1)	0	11,3	0,2	0,0	(-0,2)	0,2	(0,5)	-0,2	0,1	3,7%
6	Sm	3(1)	150	-20,9	0,2	-0,0	(-0,2)	0,4	(0,4)	0,1	0,1	20,3%

APROVECHAMIENTO 0,20 ( 20,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	0	1	0	0	1
Alma clase	1	0	0	1	0	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	6,8%	16,1%	3,3%	6,8%	14,6%	3,7%	6,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	0,1%	0,2%	2,1%	0,1%	0,5%	0,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	4,6%	7,7%	2,5%	0,6%	8,9%	2,5%	4,6%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,7%	0,7%	2,8%	2,7%	1,0%	2,8%	2,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,6%	1,3%	0,2%	0,2%	1,6%	0,2%	0,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	86,5	88,2	86,4	86,5	87,9	86,4	86,5
T + V <sub>y</sub>	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	86,5	88,2	86,4	86,5	87,9	86,4	86,5
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	148,4	---	---	148,4	---	---	148,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	14,1%	---	---	14,1%	---	---	14,1%
λ <sub>red,y</sub>	1,056	---	---	1,056	---	---	1,056
λ <sub>red,z</sub>	1,104	---	---	1,104	---	---	1,104
χ <sub>y</sub>	0,508	---	---	0,508	---	---	0,508
χ <sub>z</sub>	0,482	---	---	0,482	---	---	0,482
N <sub>cr,y</sub>	289,5	---	---	289,5	---	---	289,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	265,2	---	---	265,2	---	---	265,2
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,8	1,3	0,4	0,1	1,5	0,4	0,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	18,3%	---	---	18,3%	---	---	20,3%
EAE 35.3 (2)	16,6%	---	---	16,6%	---	---	17,7%
k <sub>yy</sub>	0,476	---	---	0,476	---	---	0,476
k <sub>zz</sub>	0,724	---	---	0,724	---	---	1,112
k <sub>yz</sub>	0,435	---	---	0,434	---	---	0,667
k <sub>zy</sub>	0,285	---	---	0,285	---	---	0,285
c <sub>my</sub>	0,427	---	---	0,427	---	---	0,427
c <sub>mz</sub>	0,651	---	---	0,651	---	---	0,999
c <sub>mLT</sub>	0,651	---	---	0,651	---	---	0,999
N <sub>Ed</sub>	21,0	---	---	20,9	---	---	20,9
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	---	-0,2	---	---	-0,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,4	---	---	0,1	---	---	0,4

## DIAG. 461 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) β( 0,994; 0,992)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,008;-0,000) / (+0,006;-0,003) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,008;+0,000) / (+0,006;-0,003) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-648,2	-0,0	-3,6	(-3,6)	-9,6	(-9,6)	-3,3	-4,3	44,7%
2	Mx	1(1)	0	-292,1	-0,0	-0,9	(3,2)	-3,5	(-3,5)	-1,4	-2,8	20,6%
3	My	5(1)	148	-491,9	-0,0	3,7	(3,7)	-2,3	(-6,8)	-3,5	-3,8	33,8%
4	Mz	6(1)	0	-648,2	-0,0	-3,6	(-3,6)	-9,6	(-9,6)	-3,3	-4,3	44,7%
5	V	6(1)	148	-648,1	-0,0	2,8	(-3,6)	-4,1	(-9,6)	-4,3	-4,3	44,7%
6	Sm	6(1)	0	-648,2	-0,0	-3,6	(-3,6)	-9,6	(-9,6)	-3,3	-4,3	44,7%


APROVECHAMIENTO 0,45 ( 44,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	38,5%	---	17,3%	29,2%	38,5%	38,5%	38,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	---	0,4%	1,1%	1,0%	1,4%	1,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,6%	---	0,4%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,0%	---	1,2%	5,2%	5,0%	4,0%	5,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,5%	---	2,4%	1,5%	6,5%	2,7%	6,5%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,2%	---	1,3%	1,4%	1,2%	0,4%	1,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,4	---	312,4	312,4	312,4	312,4	312,4
T + $V_y$	1,0%	---	0,4%	1,1%	1,0%	1,4%	1,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,6	---	731,4	731,5	731,6	731,6	731,6
T + $V_z$	0,6%	---	0,4%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	38,5%	---	17,3%	29,2%	38,5%	38,5%	38,5%
$\lambda_{red,y}$	0,308	---	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308
$\lambda_{red,z}$	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18603,6	---	18603,6	18603,6	18603,6	18603,6	18603,6
$N_{cr,z}$	51233,1	---	51233,1	51233,1	51233,1	51233,1	51233,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	19,3	---	7,1	4,6	19,3	8,2	19,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	44,7%	---	20,3%	33,8%	44,7%	44,7%	44,7%
EAE 35.3 (2)	43,5%	---	20,6%	33,3%	43,5%	43,5%	43,5%
$k_{yy}$	0,403	---	0,494	0,402	0,403	0,403	0,403
$k_{zz}$	0,765	---	0,684	0,733	0,765	0,765	0,765
$k_{yz}$	0,459	---	0,411	0,440	0,459	0,459	0,459
$k_{zy}$	0,242	---	0,296	0,241	0,242	0,242	0,242
$c_{m_y}$	0,400	---	0,492	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m_z}$	0,769	---	0,686	0,736	0,769	0,769	0,769
$c_{m_{LT}}$	0,769	---	0,686	0,736	0,769	0,769	0,769
$N_{Ed}$	648,2	---	292,1	491,9	648,2	648,1	648,2
$M_{Ed,y}$	-3,6	---	-0,9	3,7	-3,6	2,8	-3,6
$M_{Ed,z}$	-9,6	---	-3,5	-2,3	-9,6	-4,1	-9,6

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	0	1	0	
Alma clase	---	0	1	0	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	---	17,6%	8,1%	15,4%	7,1%	8,1%	17,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,1%	0,3%	0,2%	0,5%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,7%	2,8%	3,9%	2,4%	3,6%	2,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,4%	8,3%	2,7%	8,4%	0,7%	4,4%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,6%	1,2%	1,0%	1,0%	1,2%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,7%	1,8%	0,6%	1,8%	0,4%	0,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	88,3	87,8	87,9	88,0	87,8	88,3
T + V <sub>y</sub>	---	0,0%	0,1%	0,3%	0,2%	0,5%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	88,3	87,8	87,9	88,0	87,8	88,3
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,8	1,4	0,5	1,5	0,1	0,8

## DIAG. 464 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,33 ) β(0,978;0,973)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,001;-0,003) / (+0,000;-0,030) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,001;-0,003) / (+0,000;-0,030) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,001) / (+0,000;-0,002) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-249,5	0,0	-4,1	(-4,1)	-10,0	(-10,0)	-12,7	-2,9	24,4%
2	Mx	5(1)	0	-167,0	0,0	-4,9	(-4,9)	-6,2	(-6,2)	-8,3	-3,4	18,6%
3	My	7(1)	0	-166,4	0,0	-9,9	(-9,9)	-6,1	(-6,1)	-8,2	-7,0	24,0%
4	Mz	3(1)	0	-244,7	0,0	-1,9	(-1,9)	-10,4	(-10,4)	-12,8	-1,4	22,3%
5	V	6(1)	0	-249,2	0,0	-7,1	(-7,1)	-10,0	(-10,0)	-12,7	-5,1	27,6%
6	Sm	6(1)	0	-249,2	0,0	-7,1	(-7,1)	-10,0	(-10,0)	-12,7	-5,1	27,6%

APROVECHAMIENTO 0,28 ( 27,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	17,7%	---	11,9%	11,8%	17,4%	17,7%	17,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	4,6%	---	3,0%	3,0%	4,7%	4,6%	4,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,6%	1,2%	0,2%	0,8%	0,8%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	7,7%	---	9,1%	18,5%	3,6%	13,3%	13,3%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	8,9%	---	5,5%	5,4%	9,2%	8,9%	8,9%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	---	0,5%	0,5%	0,2%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	8,6%	---	9,4%	18,8%	4,5%	14,2%	14,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	272,9	---	272,8	272,9	273,2	273,0	273,0
$T + V_y$	4,7%	---	3,0%	3,0%	4,7%	4,6%	4,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	603,8	---	603,6	603,7	604,4	603,9	603,9
$T + V_z$	0,5%	---	0,6%	1,2%	0,2%	0,8%	0,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{b,Rd}$	17,7%	---	11,9%	11,8%	17,4%	17,7%	17,7%
$\lambda_{red,y}$	0,335	---	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335
$\lambda_{red,z}$	0,202	---	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	13210,9	---	13210,9	13210,9	13210,9	13210,9	13210,9
$N_{cr,z}$	36159,1	---	36159,1	36159,1	36159,1	36159,1	36159,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	20,1	---	12,5	12,2	20,7	20,0	20,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	24,0%	---	17,3%	20,5%	22,3%	25,9%	25,9%
EAE 35.3 (2)	24,4%	---	18,6%	24,0%	21,6%	27,6%	27,6%
$k_{yy}$	0,587	---	0,595	0,588	0,561	0,586	0,586
$k_{zz}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$k_{yz}$	0,240	---	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
$k_{zy}$	0,352	---	0,357	0,353	0,336	0,351	0,351
$cm_{ly}$	0,580	---	0,590	0,583	0,554	0,578	0,578
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	249,5	---	167,0	166,4	244,7	249,2	249,2
$M_{Ed,y}$	-4,1	---	-4,9	-9,9	-1,9	-7,1	-7,1
$M_{Ed,z}$	-10,0	---	-6,2	-6,1	-10,4	-10,0	-10,0

DIAG. 466 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,993;0,990)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,014;+0,000) / (+0,003;-0,007) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,015;+0,000) / (+0,003;-0,007) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,497$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-961,8	-0,0	1,5	(-2,6)	-10,2	(-10,2)	-2,1	2,8	80,3%
2	Mx	3(1)	0	-959,0	-0,0	0,2	(-0,4)	-10,3	(-10,3)	-2,3	0,4	78,3%
3	My	7(1)	148	-626,2	0,0	-3,9	(-4,0)	-4,4	(-6,5)	-1,9	4,2	54,0%
4	Mz	3(1)	0	-959,0	-0,0	0,2	(-0,4)	-10,3	(-10,3)	-2,3	0,4	78,3%
5	V	6(1)	148	-961,7	-0,0	-2,6	(-2,6)	-6,5	(-10,2)	-3,0	2,8	80,3%



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.


CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
6	Sm	6(1)	0	-961,8	-0,0	1,5	(-2,6)	-10,2	(-10,2)	-2,1	2,8	80,3%

APROVECHAMIENTO 0,80 ( 80,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	68,3%	---	68,1%	44,4%	68,1%	68,3%	68,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,8%	---	0,8%	0,7%	0,8%	1,1%	0,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,1%	0,7%	0,1%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,8%	---	0,4%	7,4%	0,4%	4,9%	2,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,1%	---	9,1%	3,9%	9,1%	5,7%	9,1%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,2%	---	6,2%	0,7%	6,2%	2,5%	6,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,3	---	273,1	273,3	273,1	273,3	273,3
T + V <sub>y</sub>	0,8%	---	0,8%	0,7%	0,8%	1,1%	0,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,6	---	604,3	604,6	604,3	604,6	604,6
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,1%	0,7%	0,1%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1308,2	---	1308,2	1308,2	1308,2	1308,2	1308,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	73,5%	---	73,3%	47,9%	73,3%	73,5%	73,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,340	---	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340
λ <sub>red,z</sub>	0,205	---	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205
χ <sub>y</sub>	0,928	---	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12770,1	---	12770,1	12770,1	12770,1	12770,1	12770,1
N <sub>cr,z</sub>	35085,7	---	35085,7	35085,7	35085,7	35085,7	35085,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	20,4	---	20,6	8,7	20,6	12,9	20,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	77,3%	---	76,0%	51,3%	76,0%	77,3%	77,3%
EAE 35.3 (2)	80,3%	---	78,3%	54,0%	78,3%	80,3%	80,3%
k <sub>yy</sub>	0,422	---	0,423	0,414	0,423	0,422	0,422
k <sub>zz</sub>	0,856	---	0,849	0,871	0,849	0,856	0,856
k <sub>yz</sub>	0,513	---	0,509	0,522	0,509	0,513	0,513
k <sub>zy</sub>	0,253	---	0,254	0,249	0,254	0,253	0,253
cm <sub>ty</sub>	0,400	---	0,401	0,400	0,401	0,400	0,400
cm <sub>tz</sub>	0,853	---	0,846	0,869	0,846	0,853	0,853
cm <sub>LT</sub>	0,853	---	0,846	0,869	0,846	0,853	0,853
N <sub>Ed</sub>	961,8	---	959,0	626,2	959,0	961,7	961,8
M <sub>Ed,y</sub>	1,5	---	0,2	-3,9	0,2	-2,6	1,5
M <sub>Ed,z</sub>	-10,2	---	-10,3	-4,4	-10,3	-6,5	-10,2

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 468 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,981;0,978)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,002;-0,002) / (+0,000;-0,022) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,002;-0,002) / (+0,000;-0,022) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,001;-0,001) / (+0,000;-0,001) < +0,497$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-285,1	0,0	-0,3	(-0,7)	-7,7	(-7,7)	-10,6	0,2	23,6%
2	Mx	3(1)	0	-285,1	0,0	-0,3	(-0,7)	-7,7	(-7,7)	-10,6	0,2	23,6%
3	My	7(1)	0	-143,2	0,0	-6,9	(-6,9)	-5,1	(-5,1)	-7,0	-4,6	19,1%
4	Mz	4(1)	0	-261,1	0,0	-2,2	(-2,2)	-7,9	(-7,9)	-10,7	-1,3	22,9%
5	V	6(1)	0	-259,9	0,0	-4,3	(-4,3)	-7,8	(-7,8)	-10,6	-2,6	25,4%
6	Sm	6(1)	0	-259,9	0,0	-4,3	(-4,3)	-7,8	(-7,8)	-10,6	-2,6	25,4%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 25,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{t,Rd}$	20,2%	---	20,2%	10,2%	18,5%	18,4%	18,4%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	3,9%	---	3,9%	2,5%	3,9%	3,9%	3,9%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,8%	0,2%	0,4%	0,4%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,6%	---	0,6%	12,9%	4,0%	8,1%	8,1%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	6,9%	---	6,9%	4,6%	7,0%	6,9%	6,9%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	---	0,4%	0,1%	0,4%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,1%	---	1,1%	13,1%	4,6%	8,6%	8,6%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,0	---	273,0	273,2	273,0	273,0	273,0
$T + V_y$	3,9%	---	3,9%	2,6%	3,9%	3,9%	3,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	603,9	---	603,9	604,5	604,0	604,1	604,1
$T + V_z$	0,0%	---	0,0%	0,8%	0,2%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{b,Rd}$	20,2%	---	20,2%	10,2%	18,5%	18,4%	18,4%
$\lambda_{red,y}$	0,336	---	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336
$\lambda_{red,z}$	0,203	---	0,203	0,203	0,203	0,203	0,203
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	13073,0	---	13073,0	13073,0	13073,0	13073,0	13073,0
$N_{cr,z}$	35895,8	---	35895,8	35895,8	35895,8	35895,8	35895,8
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	15,5	---	15,5	10,3	15,8	15,6	15,6



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	23,6%	---	23,6%	16,7%	22,9%	24,4%	24,4%
EAE 35.3 (2)	22,9%	---	22,9%	19,1%	22,9%	25,4%	25,4%
k <sub>yy</sub>	0,799	---	0,799	0,607	0,653	0,649	0,649
k <sub>zz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
k <sub>yz</sub>	0,240	---	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
k <sub>zy</sub>	0,480	---	0,480	0,364	0,392	0,390	0,390
c <sub>my</sub>	0,788	---	0,788	0,602	0,644	0,641	0,641
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>MLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	285,1	---	285,1	143,2	261,1	259,9	259,9
M <sub>Ed,y</sub>	-0,3	---	-0,3	-6,9	-2,2	-4,3	-4,3
M <sub>Ed,z</sub>	-7,7	---	-7,7	-5,1	-7,9	-7,8	-7,8

## DIAG. 470 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,990;0,982)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,013;-0,001) / (+0,004;-0,012) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,014;-0,000) / (+0,004;-0,012) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,001;-0,000) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-906,9	0,0	2,8	(2,8)	-10,2	(-10,2)	-2,8	3,3	75,8%
2	Mx	6(1)	0	-830,6	0,0	5,7	(-6,6)	-9,7	(-9,7)	-2,4	8,3	72,8%
3	My	7(1)	148	-460,7	0,0	-8,8	(-8,9)	-3,7	(-5,7)	-1,8	10,4	42,2%
4	Mz	3(1)	0	-906,9	0,0	2,8	(2,8)	-10,2	(-10,2)	-2,8	3,3	75,8%
5	V	6(1)	148	-830,5	0,0	-6,5	(-6,6)	-5,5	(-9,7)	-3,2	8,3	72,8%
6	Sm	3(1)	0	-906,9	0,0	2,8	(2,8)	-10,2	(-10,2)	-2,8	3,3	75,8%

APROVECHAMIENTO 0,76 ( 75,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	64,4%	---	58,9%	32,7%	64,4%	58,9%	64,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	---	0,9%	0,6%	1,0%	1,2%	1,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	1,4%	1,7%	0,5%	1,4%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,3%	---	10,7%	16,5%	5,3%	12,2%	5,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,0%	---	8,6%	3,3%	9,0%	4,9%	9,0%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	0,7%	0,6%	0,6%	0,7%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	4,9%	---	3,6%	5,5%	4,9%	1,5%	4,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,7	---	272,6	272,8	272,7	272,6	272,7



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,4%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,4%	2,5%	4,1%	4,1%	3,6%	2,8%	0,6%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	4,6%	6,4%	8,6%	8,6%	11,4%	3,2%	4,7%
$T_{Rd}$	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	0,7%	1,6%	1,9%	1,9%	1,7%	1,9%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,6%	1,2%	2,2%	2,2%	3,1%	0,6%	0,6%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	88,2	87,4	87,1	87,1	87,3	87,1	88,2
$T + V_y$	0,1%	0,3%	0,2%	0,2%	0,0%	0,4%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	88,2	87,4	87,1	87,1	87,3	87,1	88,2
$T + V_z$	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	143,5	---	307,7	307,7	307,7	307,7	143,5
$F_x / N_{b,Rd}$	30,0%	---	1,3%	1,3%	2,2%	1,3%	30,0%
$\lambda_{red,y}$	1,048	---	1,048	1,048	1,048	1,048	1,048
$\lambda_{red,z}$	1,134	---	1,134	1,134	1,134	1,134	1,134
$\chi_y$	0,513	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,513
$\chi_z$	0,466	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,466
$N_{cr,y}$	294,2	---	294,2	294,2	294,2	294,2	294,2
$N_{cr,z}$	251,0	---	251,0	251,0	251,0	251,0	251,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,8	1,1	1,5	1,5	2,0	0,6	0,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	33,2%	---	9,9%	9,9%	10,3%	9,8%	36,4%
EAE 35.3 (2)	29,6%	---	7,5%	7,5%	8,0%	7,5%	31,5%
$k_{yy}$	0,496	---	0,404	0,404	0,407	0,404	0,496
$k_{zz}$	0,574	---	0,757	0,757	0,633	0,757	1,238
$k_{yz}$	0,344	---	0,454	0,454	0,380	0,454	0,744
$k_{zy}$	0,298	---	0,242	0,242	0,244	0,242	0,298
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,463	---	0,750	0,750	0,622	0,750	0,999
$cm_{LT}$	0,463	---	0,750	0,750	0,622	0,750	0,999
$N_{Ed}$	43,1	---	3,9	3,9	6,8	3,9	43,1
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-0,4	-0,4	-0,3	0,2	-0,1
$M_{Ed,z}$	-0,4	---	-0,7	-0,7	-1,0	-0,3	-0,4

## DIAG. 472 ( IPE-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,050;-0,001) / (+0,002;-0,012) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,050;-0,001) / (+0,002;-0,012) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,002;-0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,497$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-58,9	-0,0	0,1	(-0,6)	19,0	(19,0)	4,6	0,5	29,7%
1	Tr	3(1)	148	3,2	-0,0	-0,2	(-0,2)	10,4	(10,5)	-12,2	0,1	13,9%
2	Mx	3(1)	0	3,2	-0,0	-0,0	(-0,2)	-8,1	(10,5)	-12,7	0,1	10,8%

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
3	My	7(1)	148	-57,4	-0,0	-0,7	(-0,7)	16,9	(16,9)	-0,9	0,5	29,8%
4	Mz	10(1)	0	-58,9	-0,0	0,1	(-0,6)	19,0	(19,0)	4,6	0,5	29,7%
5	V	3(1)	0	3,2	-0,0	-0,0	(-0,2)	-8,1	(10,5)	-12,7	0,1	10,8%
6	Sm	7(1)	0	-57,4	-0,0	0,1	(-0,7)	15,2	(16,9)	-1,4	0,5	29,8%

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 29,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	6,7%	0,4%	0,4%	6,6%	6,7%	0,4%	6,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,9%	5,1%	5,3%	0,4%	1,9%	5,3%	0,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,6%	1,2%	0,1%	4,4%	0,6%	0,1%	0,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	25,4%	13,9%	10,8%	22,6%	25,4%	10,8%	20,3%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	2,3%	2,3%	1,2%	0,1%	2,3%	1,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	7,0%	3,1%	1,3%	9,5%	7,0%	1,3%	4,6%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	240,0	237,9	237,9	239,0	240,0	237,9	239,0
T + V <sub>y</sub>	1,9%	5,1%	5,3%	0,4%	1,9%	5,3%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,9	303,3	303,3	304,6	305,9	303,3	304,6
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	---	874,8	874,8	---	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	6,7%	---	---	6,6%	6,7%	---	6,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,692	---	---	0,692	0,692	---	0,692
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	---	0,188	0,188	---	0,188
χ <sub>y</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	---	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	1,000	1,000	---	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1919,1	---	---	1919,1	1919,1	---	1919,1
N <sub>cr,z</sub>	25962,7	---	---	25962,7	25962,7	---	25962,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	38,0	20,7	16,2	33,8	38,0	16,2	30,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	29,7%	---	---	29,8%	29,7%	---	29,8%
EAE 35.3 (2)	21,9%	---	---	22,1%	21,9%	---	22,1%
k <sub>yy</sub>	0,571	---	---	0,583	0,571	---	0,583
k <sub>zz</sub>	0,852	---	---	0,958	0,852	---	0,958
k <sub>yz</sub>	0,511	---	---	0,575	0,511	---	0,575
k <sub>zy</sub>	0,343	---	---	0,350	0,343	---	0,350
c <sub>m,y</sub>	0,542	---	---	0,554	0,542	---	0,554
c <sub>m,z</sub>	0,852	---	---	0,958	0,852	---	0,958
c <sub>m,LT</sub>	0,852	---	---	0,958	0,852	---	0,958
N <sub>Ed</sub>	58,9	---	---	57,4	58,9	---	57,4
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	---	-0,7	0,1	---	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	19,0	---	---	16,9	19,0	---	15,2

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 473 ( IPE-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,002;-0,019) / (+0,000;-0,040) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,002;-0,019) / (+0,000;-0,041) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,001;-0,001) / (+0,000;-0,016) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-140,3	-0,0	-1,9	(-1,9)	14,8	(14,8)	12,1	-1,3	34,9%
2	Mx	4(1)	0	-80,9	-0,0	-2,6	(-2,6)	14,1	(14,1)	15,5	-1,8	26,7%
3	My	6(1)	0	-85,7	-0,0	-2,6	(-2,6)	15,9	(15,9)	16,2	-1,9	28,3%
4	Mz	6(1)	0	-85,7	-0,0	-2,6	(-2,6)	15,9	(15,9)	16,2	-1,9	28,3%
5	V	6(1)	0	-85,7	-0,0	-2,6	(-2,6)	15,9	(15,9)	16,2	-1,9	28,3%
6	Sm	7(1)	0	-140,3	-0,0	-1,9	(-1,9)	14,8	(14,8)	12,1	-1,3	34,9%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 34,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	16,0%	---	9,2%	9,8%	9,8%	9,8%	16,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	5,0%	---	6,5%	6,7%	6,7%	6,7%	5,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	12,4%	---	17,0%	17,2%	17,2%	17,2%	12,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	19,8%	---	18,8%	21,3%	21,3%	21,3%	19,8%
T <sub>Rd</sub>	1,5	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,7%	---	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	16,3%	---	20,5%	21,7%	21,7%	21,7%	16,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,4	---	239,0	239,0	239,0	239,0	239,4
T + V <sub>y</sub>	5,0%	---	6,5%	6,8%	6,8%	6,8%	5,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,2	---	304,6	304,6	304,6	304,6	305,2
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	689,6	---	689,6	689,6	689,6	689,6	689,6
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	20,3%	---	11,7%	12,4%	12,4%	12,4%	20,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,692	---	0,692	0,692	0,692	0,692	0,692
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
χ <sub>y</sub>	0,788	---	0,788	0,788	0,788	0,788	0,788
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1919,1	---	1919,1	1919,1	1919,1	1919,1	1919,1
N <sub>cr,z</sub>	25962,7	---	25962,7	25962,7	25962,7	25962,7	25962,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>cr</sub>	29,7	---	28,2	31,8	31,8	31,8	29,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	31,5%	---	23,1%	24,8%	24,8%	24,8%	31,5%
EAE 35.3 (2)	34,9%	---	26,7%	28,3%	28,3%	28,3%	34,9%
k <sub>yy</sub>	0,668	---	0,619	0,621	0,621	0,621	0,668
k <sub>zz</sub>	0,527	---	0,400	0,406	0,406	0,406	0,527
k <sub>yz</sub>	0,316	---	0,240	0,244	0,244	0,244	0,316
k <sub>zy</sub>	0,401	---	0,372	0,373	0,373	0,373	0,401
cm <sub>ly</sub>	0,593	---	0,577	0,577	0,577	0,577	0,593
cm <sub>lz</sub>	0,528	---	0,400	0,407	0,407	0,407	0,528
cm <sub>lyT</sub>	0,528	---	0,400	0,407	0,407	0,407	0,528
N <sub>Ed</sub>	140,3	---	80,9	85,7	85,7	85,7	140,3
M <sub>Ed,y</sub>	-1,9	---	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-1,9
M <sub>Ed,z</sub>	14,8	---	14,1	15,9	15,9	15,9	14,8

### DIAG. 475 ( IPE-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,019;+0,000) / (+0,000;-0,017) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,020;+0,000) / (+0,000;-0,018) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,009;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,500

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	149	146,5	0,0	-0,4	(-0,6)	6,8	(6,8)	-0,6	-0,1	16,7%
2	Mx	4(1)	0	91,9	0,0	-0,5	(-0,5)	7,4	(9,4)	-1,6	-0,2	10,5%
3	My	6(1)	0	94,0	0,0	-0,6	(-0,6)	7,5	(9,4)	-1,5	-0,3	10,7%
4	Mz	6(1)	149	94,0	0,0	-0,2	(-0,6)	9,4	(9,4)	-1,0	-0,3	12,6%
5	V	4(1)	0	91,9	0,0	-0,5	(-0,5)	7,4	(9,4)	-1,6	-0,2	10,5%
6	Sm	7(1)	149	146,5	0,0	-0,4	(-0,6)	6,8	(6,8)	-0,6	-0,1	16,7%

APROVECHAMIENTO 0,17 ( 16,7%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	---
Alma clase	---	0	0	0	1	0	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	16,7%	10,5%	10,7%	10,8%	10,5%	16,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,3%	0,7%	0,6%	0,4%	0,7%	0,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,6%	3,4%	4,1%	1,6%	3,4%	2,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	9,1%	9,9%	10,0%	12,6%	9,9%	9,1%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,4%	4,3%	5,1%	3,2%	4,3%	3,4%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	1	1	
Alma clase	---	0	0	0	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	12,2%	7,4%	12,1%	0,2%	0,2%	12,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,7%	0,9%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,9%	0,3%	2,4%	1,1%	0,9%	1,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	4,6%	6,1%	4,4%	7,1%	3,3%	4,6%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,3%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,1%	0,6%	2,6%	1,6%	1,0%	2,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	239,8	239,7	239,8	239,7	239,7	239,8
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,7%	0,9%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	305,7	305,5	305,7	305,5	305,5	305,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	6,8	9,0	6,5	10,6	4,9	6,8

## DIAG. 479 ( HEA-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,995;0,993)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,015) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,015) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,003;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-517,5	0,0	-2,6	(-4,7)	3,4	(7,4)	-3,1	1,4	38,5%
2	Mx	6(1)	0	-517,5	0,0	-2,6	(-4,7)	3,4	(7,4)	-3,1	1,4	38,5%
3	My	6(1)	149	-517,4	0,0	-4,7	(-4,7)	7,4	(7,4)	-2,1	1,4	38,5%
4	Mz	6(1)	149	-517,4	0,0	-4,7	(-4,7)	7,4	(7,4)	-2,1	1,4	38,5%
5	V	4(1)	0	-515,4	0,0	-1,4	(-4,6)	3,4	(7,4)	-3,1	2,1	37,6%
6	Sm	6(1)	0	-517,5	0,0	-2,6	(-4,7)	3,4	(7,4)	-3,1	1,4	38,5%

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 38,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	30,7%	---	30,7%	30,7%	30,7%	30,6%	30,7%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,0%	---	1,0%	0,7%	0,7%	1,0%	1,0%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,6%	---	3,6%	6,6%	6,6%	1,9%	3,6%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,3%	---	2,3%	4,9%	4,9%	2,3%	2,3%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	---	0,7%	1,9%	1,9%	0,3%	0,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,1	---	312,1	312,1	312,1	312,1	312,1
T + $V_y$	1,0%	---	1,0%	0,7%	0,7%	1,0%	1,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	730,8	---	730,8	730,8	730,8	730,8	730,8
T + $V_z$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	30,7%	---	30,7%	30,7%	30,7%	30,6%	30,7%
$\lambda_{red,y}$	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
$\lambda_{red,z}$	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18334,2	---	18334,2	18334,2	18334,2	18334,2	18334,2





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	50458,6	---	50458,6	50458,6	50458,6	50458,6	50458,6
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	6,8	---	6,8	14,7	14,7	6,8	6,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	37,9%	---	37,9%	37,9%	37,9%	37,3%	37,9%
EAE 35.3 (2)	38,5%	---	38,5%	38,5%	38,5%	37,6%	38,5%
k <sub>yy</sub>	0,824	---	0,824	0,824	0,824	0,726	0,824
k <sub>zz</sub>	0,783	---	0,783	0,783	0,783	0,783	0,783
k <sub>yz</sub>	0,470	---	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470
k <sub>zy</sub>	0,494	---	0,494	0,494	0,494	0,436	0,494
cm <sub>ly</sub>	0,819	---	0,819	0,819	0,819	0,722	0,819
cm <sub>lz</sub>	0,786	---	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786
cm <sub>ly</sub>	0,786	---	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786
N <sub>Ed</sub>	517,5	---	517,5	517,4	517,4	515,4	517,5
M <sub>Ed,y</sub>	-2,6	---	-2,6	-4,7	-4,7	-1,4	-2,6
M <sub>Ed,z</sub>	3,4	---	3,4	7,4	7,4	3,4	3,4

DIAG. 481 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,995;0,993)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,008;-0,000) / (+0,003;-0,007) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,008;+0,000) / (+0,003;-0,007) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,500


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-666,4	-0,0	0,6	(0,6)	-4,0	(-9,8)	4,4	0,7	44,8
2	Mx	3(1)	0	-600,1	-0,0	2,5	(2,5)	-4,3	(-9,3)	3,8	2,3	41,5
3	My	9(1)	0	-221,2	-0,0	-2,8	(-2,8)	-0,2	(-2,4)	1,7	-2,0	16,0
4	Mz	6(1)	149	-666,3	-0,0	-0,4	(0,6)	-9,8	(-9,8)	3,4	0,7	44,8
5	V	3(1)	0	-600,1	-0,0	2,5	(2,5)	-4,3	(-9,3)	3,8	2,3	41,5
6	Sm	6(1)	0	-666,4	-0,0	0,6	(0,6)	-4,0	(-9,8)	4,4	0,7	44,8

APROVECHAMIENTO 0,45 ( 44,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	39,6%	---	35,6%	13,1%	39,6%	35,6%	39,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	---	1,2%	0,6%	1,1%	1,2%	1,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	---	3,6%	3,9%	0,6%	3,6%	0,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,7%	---	2,9%	0,1%	6,6%	2,9%	2,7%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,9%	---	0,9%	0,1%	0,9%	0,9%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	---	0,4%	3,9%	0,9%	0,4%	0,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	311,5	---	311,5	312,4	311,5	311,5	311,5
T + $V_y$	1,4%	---	1,2%	0,6%	1,1%	1,2%	1,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	729,3	---	729,3	731,6	729,3	729,3	729,3
T + $V_z$	0,1%	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	39,6%	---	35,6%	13,1%	39,6%	35,6%	39,6%
$\lambda_{red,y}$	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
$\lambda_{red,z}$	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18334,2	---	18334,2	18334,2	18334,2	18334,2	18334,2
$N_{cr,z}$	50458,7	---	50458,7	50458,7	50458,7	50458,7	50458,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	8,0	---	8,7	0,4	19,5	8,7	8,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	44,8%	---	41,5%	15,5%	44,8%	41,5%	44,8%
EAE 35.3 (2)	42,9%	---	40,3%	16,0%	42,9%	40,3%	42,9%
$k_{yy}$	0,403	---	0,466	0,575	0,403	0,466	0,403
$k_{zz}$	0,759	---	0,783	0,633	0,759	0,783	0,759
$k_{yz}$	0,456	---	0,470	0,380	0,456	0,470	0,456
$k_{zy}$	0,242	---	0,280	0,345	0,242	0,280	0,242
$cm_y$	0,400	---	0,462	0,573	0,400	0,462	0,400
$cm_z$	0,763	---	0,787	0,634	0,763	0,787	0,763
$cm_{LT}$	0,763	---	0,787	0,634	0,763	0,787	0,763
$N_{Ed}$	666,4	---	600,1	221,2	666,3	600,1	666,4
$M_{Ed,y}$	0,6	---	2,5	-2,8	-0,4	2,5	0,6
$M_{Ed,z}$	-4,0	---	-4,3	-0,2	-9,8	-4,3	-4,0

## DIAG. 483 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,978;0,974)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,010) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,010) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,003;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-420,3	0,0	-1,9	(-1,9)	3,0	(5,2)	-1,9	-0,5	35,5%
2	Mx	4(1)	0	-420,3	0,0	-1,9	(-1,9)	3,0	(5,2)	-1,9	-0,5	35,5%
3	My	7(1)	0	-277,5	0,0	-2,8	(-2,8)	2,1	(3,5)	-1,4	-1,4	25,1%
4	Mz	6(1)	149	-419,9	0,0	-0,9	(-2,6)	5,2	(5,3)	-1,1	-1,2	35,9%
5	V	6(1)	0	-419,9	0,0	-2,6	(-2,6)	3,0	(5,3)	-1,9	-1,2	35,9%
6	Sm	6(1)	0	-419,9	0,0	-2,6	(-2,6)	3,0	(5,3)	-1,9	-1,2	35,9%

APROVECHAMIENTO 0,36 ( 35,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021. VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	29,8%	---	29,8%	19,7%	29,8%	29,8%	29,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	0,7%	0,5%	0,4%	0,7%	0,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,5%	---	3,5%	5,3%	1,6%	4,9%	4,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,6%	---	2,6%	1,9%	4,7%	2,6%	2,6%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,5%	---	0,5%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	---	0,8%	5,3%	0,6%	1,2%	1,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,9	---	272,9	273,1	272,9	272,9	272,9
T + V <sub>y</sub>	0,7%	---	0,7%	0,5%	0,4%	0,7%	0,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,7	---	603,7	604,1	603,8	603,8	603,8
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	29,8%	---	29,8%	19,7%	29,8%	29,8%	29,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,337	---	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337
λ <sub>red,z</sub>	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13008,9	---	13008,9	13008,9	13008,9	13008,9	13008,9
N <sub>cr,z</sub>	35707,4	---	35707,4	35707,4	35707,4	35707,4	35707,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	5,9	---	5,9	4,2	10,5	5,9	5,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,5%	---	35,5%	24,6%	35,9%	35,9%	35,9%
EAE 35.3 (2)	35,2%	---	35,2%	25,1%	35,8%	35,8%	35,8%
k <sub>yy</sub>	0,863	---	0,863	0,719	0,752	0,752	0,752
k <sub>zz</sub>	0,827	---	0,827	0,840	0,828	0,828	0,828
k <sub>yz</sub>	0,496	---	0,496	0,504	0,497	0,497	0,497
k <sub>zy</sub>	0,518	---	0,518	0,431	0,451	0,451	0,451
cm <sub>y</sub>	0,844	---	0,844	0,708	0,735	0,735	0,735
cm <sub>z</sub>	0,826	---	0,826	0,839	0,827	0,827	0,827
cm <sub>LT</sub>	0,826	---	0,826	0,839	0,827	0,827	0,827
N <sub>Ed</sub>	420,3	---	420,3	277,5	419,9	419,9	419,9
M <sub>Ed,y</sub>	-1,9	---	-1,9	-2,8	-0,9	-2,6	-2,6
M <sub>Ed,z</sub>	3,0	---	3,0	2,1	5,2	3,0	3,0

## DIAG. 485 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,995;0,991)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,016;+0,000) / (+0,004;-0,004) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,017;+0,000) / (+0,004;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,500


COMBINACIONES PRINCIPALES

Pág. 600 de 651

MS-DO No: 114631 Fecha: 18/02/2021 Colegiado No: 3358 - Cod.Verif.: SERR-8Y8EUG

Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	-6,1	---	-6,1	-1,3	-12,6	-6,1	-6,1

## DIAG. 487 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,978;0,974)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,007;-0,001) / (+0,000;-0,012) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,007;-0,000) / (+0,000;-0,012) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,003;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-428,3	-0,0	-1,6	(-1,6)	3,0	(5,1)	-1,8	-0,4	35,7%
2	Mx	9(1)	0	-38,9	0,0	-1,9	(-1,9)	0,2	(0,6)	-0,5	-1,2	5,2%
3	My	7(1)	0	-239,3	0,0	-4,2	(-4,2)	1,6	(3,0)	-1,4	-2,7	23,1%
4	Mz	3(1)	149	-428,2	-0,0	-0,9	(-1,6)	5,1	(5,1)	-1,0	-0,4	35,7%
5	V	7(1)	0	-239,3	0,0	-4,2	(-4,2)	1,6	(3,0)	-1,4	-2,7	23,1%
6	Sm	3(1)	0	-428,3	-0,0	-1,6	(-1,6)	3,0	(5,1)	-1,8	-0,4	35,7%

APROVECHAMIENTO 0,36 ( 35,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	30,4%	---	2,8%	17,0%	30,4%	17,0%	30,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	---	0,2%	0,5%	0,4%	0,5%	0,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,5%	0,1%	0,5%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,9%	---	3,5%	7,8%	1,8%	7,8%	2,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,6%	---	0,2%	1,4%	4,5%	1,4%	2,6%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,6%	---	3,5%	7,8%	0,5%	7,8%	0,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,3	---	273,2	273,3	273,3	273,3	273,3
T + V <sub>y</sub>	0,7%	---	0,2%	0,5%	0,4%	0,5%	0,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,7	---	604,4	604,6	604,7	604,6	604,7
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,5%	0,1%	0,5%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	30,4%	---	2,8%	17,0%	30,4%	17,0%	30,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,337	---	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337
λ <sub>red,z</sub>	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13008,9	---	13008,9	13008,9	13008,9	13008,9	13008,9
N <sub>cr,z</sub>	35707,4	---	35707,4	35707,4	35707,4	35707,4	35707,4

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	6,0	---	0,4	3,2	10,1	3,2	6,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,7%	---	4,4%	22,0%	35,7%	22,0%	35,7%
EAE 35.3 (2)	35,2%	---	5,2%	23,1%	35,2%	23,1%	35,2%
$k_{yy}$	0,859	---	0,617	0,614	0,859	0,614	0,859
$k_{zz}$	0,836	---	0,723	0,815	0,836	0,815	0,836
$k_{yz}$	0,502	---	0,434	0,489	0,502	0,489	0,502
$k_{zy}$	0,515	---	0,370	0,368	0,515	0,368	0,515
$c_{m,y}$	0,840	---	0,616	0,606	0,840	0,606	0,840
$c_{m,z}$	0,836	---	0,723	0,815	0,836	0,815	0,836
$c_{m,LT}$	0,836	---	0,723	0,815	0,836	0,815	0,836
$N_{Ed}$	428,3	---	38,9	239,3	428,2	239,3	428,3
$M_{Ed,y}$	-1,6	---	-1,9	-4,2	-0,9	-4,2	-1,6
$M_{Ed,z}$	3,0	---	0,2	1,6	5,1	1,6	3,0

## DIAG. 489 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,995;0,991)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,015;-0,001) / (+0,008;-0,008) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,016;-0,000) / (+0,008;-0,008) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-952,5	-0,0	-1,9	(-1,9)	-5,1	(-12,1)	5,1	-0,4	81,3
2	Mx	3(1)	0	-952,5	-0,0	-1,9	(-1,9)	-5,1	(-12,1)	5,1	-0,4	81,3
3	My	10(1)	0	-41,8	-0,0	4,4	(4,4)	-1,1	(-1,3)	0,3	5,0	8,3
4	Mz	3(1)	149	-952,5	-0,0	-1,4	(-1,9)	-12,1	(-12,1)	4,2	-0,4	81,3
5	V	6(1)	0	-877,1	-0,0	0,9	(-3,1)	-5,3	(-11,7)	4,7	2,7	74,9
6	Sm	3(1)	0	-952,5	-0,0	-1,9	(-1,9)	-5,1	(-12,1)	5,1	-0,4	81,3

APROVECHAMIENTO 0,81 ( 81,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	67,6%	---	67,6%	3,0%	67,6%	62,2%	67,6%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,9%	---	1,9%	0,1%	1,6%	1,7%	1,9%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,1%	0,8%	0,1%	0,4%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,6%	---	3,6%	8,3%	2,5%	1,8%	3,6%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	4,6%	---	4,6%	1,0%	10,8%	4,7%	4,6%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,3%	---	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,5%	---	1,5%	8,3%	8,4%	1,2%	1,5%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,1	---	273,1	273,4	273,1	273,1	273,1
$T + V_y$	1,9%	---	1,9%	0,1%	1,6%	1,7%	1,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	604,2	---	604,2	604,8	604,2	604,2	604,2
$T + V_z$	0,1%	---	0,1%	0,8%	0,1%	0,4%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1306,2	---	1306,2	1409,0	1306,2	1306,2	1306,2
$F_x / N_{b,Rd}$	72,9%	---	72,9%	3,0%	72,9%	67,1%	72,9%
$\lambda_{red,y}$	0,343	---	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343
$\lambda_{red,z}$	0,207	---	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
$\chi_y$	0,927	---	0,927	1,000	0,927	0,927	0,927
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	12564,3	---	12564,3	12564,3	12564,3	12564,3	12564,3
$N_{cr,z}$	34473,8	---	34473,8	34473,8	34473,8	34473,8	34473,8
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	10,3	---	10,3	2,3	24,2	10,6	10,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	78,0%	---	78,0%	6,1%	78,0%	72,1%	78,0%
EAE 35.3 (2)	81,3%	---	81,3%	7,0%	81,3%	74,9%	81,3%
$k_{yy}$	0,934	---	0,934	0,401	0,934	0,501	0,934
$k_{zz}$	0,774	---	0,774	0,974	0,774	0,785	0,774
$k_{yz}$	0,464	---	0,464	0,585	0,464	0,471	0,464
$k_{zy}$	0,560	---	0,560	0,241	0,560	0,301	0,560
$cm_y$	0,883	---	0,883	0,400	0,883	0,475	0,883
$cm_z$	0,770	---	0,770	0,974	0,770	0,782	0,770
$cm_{LT}$	0,770	---	0,770	0,974	0,770	0,782	0,770
$N_{Ed}$	952,5	---	952,5	41,8	952,5	877,1	952,5
$M_{Ed,y}$	-1,9	---	-1,9	4,4	-1,4	0,9	-1,9
$M_{Ed,z}$	-5,1	---	-5,1	-1,1	-12,1	-5,3	-5,1



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	6,7%	0,5%	3,6%	6,5%	6,5%	6,5%	6,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,5%	0,6%	0,8%	2,1%	2,1%	2,3%	2,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,4%	0,5%	2,6%	3,0%	3,0%	0,9%	3,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	16,0%	17,5%	22,3%	22,6%	22,6%	12,1%	22,6%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	0,8%	0,9%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	4,9%	3,5%	7,6%	8,1%	8,1%	2,4%	8,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,8	239,3	239,2	239,5	239,5	239,5	239,5
T + V <sub>y</sub>	2,5%	0,6%	0,8%	2,1%	2,1%	2,3%	2,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,7	305,0	304,9	305,2	305,2	305,2	305,2
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	6,7%	---	3,6%	6,5%	6,5%	6,5%	6,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,696	---	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696
λ <sub>red,z</sub>	0,189	---	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1893,7	---	1893,7	1893,7	1893,7	1893,7	1893,7
N <sub>cr,z</sub>	25618,9	---	25618,9	25618,9	25618,9	25618,9	25618,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	23,9	26,2	33,3	33,8	33,8	18,1	33,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	18,9%	---	25,4%	26,3%	26,3%	26,3%	26,3%
EAE 35.3 (2)	15,2%	---	17,9%	19,8%	19,8%	19,8%	19,8%
k <sub>yy</sub>	0,750	---	0,742	0,754	0,754	0,754	0,754
k <sub>zz</sub>	0,694	---	0,926	0,814	0,814	0,814	0,814
k <sub>yz</sub>	0,416	---	0,556	0,488	0,488	0,488	0,488
k <sub>zy</sub>	0,450	---	0,445	0,453	0,453	0,453	0,453
cm <sub>y</sub>	0,712	---	0,722	0,717	0,717	0,717	0,717
cm <sub>z</sub>	0,694	---	0,926	0,814	0,814	0,814	0,814
cm <sub>LT</sub>	0,694	---	0,926	0,814	0,814	0,814	0,814
N <sub>Ed</sub>	58,8	---	31,5	56,8	56,8	56,8	56,8
M <sub>Ed,y</sub>	-0,4	---	-0,4	-0,5	-0,5	-0,1	-0,5
M <sub>Ed,z</sub>	11,9	---	16,7	16,9	16,9	9,1	16,9

DIAG. 491 ( IPE-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,027;-0,005) / (+0,003;-0,003) < +0,429


F. por integridad V/H(+0,028;-0,004) / (+0,003;-0,003) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,011;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,500

COMBINACIONES PRINCIPALES





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	0,2	-0,2	-0,1	0,2	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	-1,6	---	-10,0	-8,5	-13,3	-7,8	-2,7

## DIAG. 492 ( SHSC-80x4 ) I/lb:288cm/288cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,55 Lambda( 0,98; 0,91) B(0,887;0,822)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,026;-0,022) / (+0,000;-0,013) < +0,823$

F. por integridad  $V/H(+0,027;-0,021) / (+0,000;-0,013) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,013;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,960$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	7(1)	0	-42,9	0,0	-0,1	(-0,1)	0,1	(0,1)	0,2	-0,1	26,9%
2	Mx	3(1)	0	-28,0	0,1	-0,1	(-0,1)	0,7	(0,7)	0,6	-0,1	20,4%
3	My	4(1)	0	-41,9	0,1	-0,1	(-0,1)	0,6	(0,6)	0,5	-0,1	28,5%
4	Mz	3(1)	0	-28,0	0,1	-0,1	(-0,1)	0,7	(0,7)	0,6	-0,1	20,4%
5	V	3(1)	0	-28,0	0,1	-0,1	(-0,1)	0,7	(0,7)	0,6	-0,1	20,4%
6	Sm	6(1)	0	-42,7	0,1	-0,1	(-0,1)	0,5	(0,5)	0,5	-0,1	28,6%

APROVECHAMIENTO 0,29 ( 28,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	14,0%	---	9,1%	13,6%	9,1%	9,1%	13,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	---	0,7%	0,6%	0,7%	0,7%	0,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	---	1,3%	1,5%	1,3%	1,3%	1,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,4%	---	7,8%	6,8%	7,8%	7,8%	6,0%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	1,2%	1,1%	1,2%	1,2%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	---	1,5%	1,1%	1,5%	1,5%	0,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,3	---	87,8	87,8	87,8	87,8	87,9
T + V <sub>y</sub>	0,2%	---	0,7%	0,6%	0,7%	0,7%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,3	---	87,8	87,8	87,8	87,8	87,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	169,6	---	169,6	169,6	169,6	169,6	169,6
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	25,3%	---	16,5%	24,7%	16,5%	16,5%	25,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,909	---	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909
λ <sub>red,z</sub>	0,981	---	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981
χ <sub>y</sub>	0,594	---	0,594	0,594	0,594	0,594	0,594
χ <sub>z</sub>	0,551	---	0,551	0,551	0,551	0,551	0,551
N <sub>cr,y</sub>	391,1	---	391,1	391,1	391,1	391,1	391,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	335,8	---	335,8	335,8	335,8	335,8	335,8
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,2	---	1,4	1,2	1,4	1,4	1,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,9%	---	20,4%	28,5%	20,4%	20,4%	28,6%
EAE 35.3 (2)	24,9%	---	18,1%	25,8%	18,1%	18,1%	25,9%
k <sub>yy</sub>	0,651	---	0,492	0,615	0,492	0,492	0,578
k <sub>zz</sub>	0,813	---	0,452	0,477	0,452	0,452	0,479
k <sub>yz</sub>	0,488	---	0,271	0,286	0,271	0,271	0,287
k <sub>zy</sub>	0,391	---	0,295	0,369	0,295	0,295	0,347
c <sub>m,y</sub>	0,552	---	0,440	0,524	0,440	0,440	0,490
c <sub>m,z</sub>	0,679	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
c <sub>m,LT</sub>	0,679	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	42,9	---	28,0	41,9	28,0	28,0	42,7
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
M <sub>Ed,z</sub>	0,1	---	0,7	0,6	0,7	0,7	0,5

## DIAG. 493 ( SHSC-80x4 ) I/lb:316cm/316cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,51 Lambda( 1,05; 0,97 ) β(0,866;0,797)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,138;-0,184) / (+0,011;-0,006) < +0,903

F. por integridad V/H(+0,130;-0,193) / (+0,011;-0,006) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,091) / (+0,004;-0,000) < +1,053


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	315	54,5	0,1	0,2	(0,2)	0,8	(0,8)	-0,6	-0,1	17,7
2	Mx	3(1)	0	25,1	0,5	-0,2	(0,3)	-0,8	(2,3)	-0,8	-0,1	8,9
3	My	6(1)	315	48,0	0,4	0,3	(0,3)	1,8	(1,8)	-1,0	-0,2	20,7
4	Mz	3(1)	315	25,2	0,5	0,3	(0,3)	2,3	(2,3)	-1,2	-0,2	26,1
5	V	3(1)	315	25,2	0,5	0,3	(0,3)	2,3	(2,3)	-1,2	-0,2	26,1
6	Sm	3(1)	315	25,2	0,5	0,3	(0,3)	2,3	(2,3)	-1,2	-0,2	26,1

APROVECHAMIENTO 0,26 ( 26,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	17,7%	8,2%	15,6%	8,2%	8,2%	8,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,7%	0,9%	1,1%	1,3%	1,3%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,5%	2,2%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	9,7%	8,9%	20,7%	26,1%	26,1%	26,1%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	2,1%	7,6%	5,9%	7,6%	7,6%	7,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	2,0%	1,9%	7,2%	11,0%	11,0%	11,0%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	87,0	82,1	83,6	82,1	82,1	82,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,7%	0,9%	1,2%	1,4%	1,4%	1,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	87,0	82,1	83,6	82,1	82,1	82,1
T + V <sub>z</sub>	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	1,7	1,5	3,6	4,5	4,5	4,5

## DIAG. 494 ( SHSC-80x4 ) I/lb:476cm/476cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,44 Lambda( 1,18; 1,09) B(0,647;0,594)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,577) / (+0,097;+0,000) < +1,360

F. por integridad V/H(+0,005;-0,599) / (+0,099;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,046;-0,256) / (+0,025;-0,001) < +1,587


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-89,5	0,1	0,0	(0,1)	0,7	(-1,8)	0,4	-0,0	80,5%
1	Tr	3(1)	476	4,4	0,4	0,0	(0,0)	-3,0	(-3,0)	1,2	0,0	35,2%
2	Mx	4(1)	0	-47,4	0,4	-0,0	(0,1)	1,4	(-3,5)	0,7	-0,0	57,9%
3	My	13(1)	476	-84,0	0,2	0,1	(0,1)	-2,4	(-2,4)	0,9	-0,0	81,0%
4	Mz	6(1)	476	-49,7	0,4	0,1	(0,1)	-3,6	(-3,6)	1,3	0,0	60,3%
5	V	4(1)	476	-47,4	0,4	0,1	(0,1)	-3,5	(-3,5)	1,3	-0,0	57,9%
6	Sm	7(1)	360	-87,4	0,3	0,1	(0,1)	-1,9	(-3,2)	1,1	-0,0	89,7%

APROVECHAMIENTO 0,90 ( 89,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	29,1%	1,4%	15,4%	27,3%	16,2%	15,4%	28,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	1,3%	0,8%	1,0%	1,5%	1,5%	1,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	0,4%	0,3%	1,5%	1,0%	1,2%	1,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,6%	35,2%	16,4%	28,1%	41,2%	40,5%	21,4%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,0%	5,6%	5,6%	3,0%	5,6%	5,6%	3,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,3%	17,6%	4,6%	11,3%	22,0%	21,4%	6,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,0	83,8	83,8	86,1	83,9	83,8	85,6

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V <sub>y</sub>	0,4%	1,4%	0,9%	1,0%	1,6%	1,6%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,0	83,8	83,8	86,1	83,9	83,8	85,6
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	136,2	---	136,2	136,2	136,2	136,2	136,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	65,7%	---	34,8%	61,7%	36,5%	34,8%	64,2%
λ <sub>red,y</sub>	1,086	---	1,086	1,086	1,086	1,086	1,086
λ <sub>red,z</sub>	1,182	---	1,182	1,182	1,182	1,182	1,182
χ <sub>y</sub>	0,492	---	0,492	0,492	0,492	0,492	0,492
χ <sub>z</sub>	0,443	---	0,443	0,443	0,443	0,443	0,443
N <sub>cr,y</sub>	274,2	---	274,2	274,2	274,2	274,2	274,2
N <sub>cr,z</sub>	231,3	---	231,3	231,3	231,3	231,3	231,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,5	6,1	2,8	4,9	7,1	7,0	3,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	80,5%	---	57,9%	81,0%	60,3%	57,9%	89,7%
EAE 35.3 (2)	68,6%	---	45,6%	67,8%	47,6%	45,6%	74,1%
k <sub>yy</sub>	1,128	---	0,645	0,795	0,804	0,645	1,513
k <sub>zz</sub>	0,667	---	0,559	0,662	0,564	0,559	0,660
k <sub>yz</sub>	0,400	---	0,336	0,397	0,339	0,336	0,396
k <sub>zy</sub>	0,677	---	0,387	0,477	0,483	0,387	0,908
c <sub>my</sub>	0,739	---	0,505	0,533	0,623	0,505	1,000
c <sub>mz</sub>	0,437	---	0,437	0,443	0,437	0,437	0,436
c <sub>mLT</sub>	0,437	---	0,437	0,443	0,437	0,437	0,436
N <sub>Ed</sub>	89,5	---	47,4	84,0	49,7	47,4	87,4
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	-0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	0,7	---	1,4	-2,4	-3,6	-3,5	-1,9

## DIAG. 495 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:509cm/509cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,40 Lambda( 1,26; 1,16 ) B(0,646;0,591)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,139;-0,120) / (+0,031;-0,010) < +1,454

F. por integridad V/H(+0,141;-0,108) / (+0,032;-0,011) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,141;-0,011) / (+0,009;-0,012) < +1,697


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-32,0	0,2	0,2	(0,2)	-0,5	(-0,5)	-0,5	0,1	29,5%
1	Tr	10(1)	509	83,2	0,1	-0,1	(0,2)	-0,1	(-0,3)	0,1	0,0	27,1%
2	Mx	6(1)	0	21,4	0,2	0,3	(0,3)	-0,8	(-0,8)	-0,5	0,1	9,0%
3	My	7(1)	0	68,1	0,2	0,3	(0,3)	-0,6	(-0,6)	-0,4	0,1	22,1%
4	Mz	14(1)	0	25,4	0,2	0,2	(0,2)	-0,8	(-0,8)	-0,5	0,1	9,8%
5	V	6(1)	0	21,4	0,2	0,3	(0,3)	-0,8	(-0,8)	-0,5	0,1	9,0%
6	Sm	3(1)	390	-32,0	0,2	-0,1	(0,2)	0,3	(-0,5)	0,0	0,1	31,1%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 31,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	0	1	1	1
Alma clase	1	0	1	0	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	10,4%	27,1%	7,0%	22,1%	8,3%	7,0%	10,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,5%	0,2%	0,6%	0,5%	0,5%	0,6%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,9%	1,1%	2,9%	3,0%	2,6%	2,9%	1,2%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	6,3%	1,2%	9,0%	6,8%	9,8%	9,0%	3,9%
$T_{Rd}$	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	2,8%	0,9%	3,0%	2,2%	2,6%	3,0%	2,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,1%	0,1%	2,1%	1,1%	2,3%	2,1%	0,5%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	86,4	88,0	86,2	86,8	86,5	86,2	86,4
$T + V_y$	0,5%	0,2%	0,6%	0,5%	0,5%	0,6%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	86,4	88,0	86,2	86,8	86,5	86,2	86,4
$T + V_z$	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	124,6	---	---	---	---	---	124,6
$F_x / N_{b,Rd}$	25,7%	---	---	---	---	---	25,7%
$\lambda_{red,y}$	1,155	---	---	---	---	---	1,155
$\lambda_{red,z}$	1,263	---	---	---	---	---	1,263
$\chi_y$	0,456	---	---	---	---	---	0,456
$\chi_z$	0,405	---	---	---	---	---	0,405
$N_{cr,y}$	242,0	---	---	---	---	---	242,0
$N_{cr,z}$	202,6	---	---	---	---	---	202,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,1	0,2	1,6	1,2	1,7	1,6	0,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	29,5%	---	---	---	---	---	31,1%
EAE 35.3 (2)	25,7%	---	---	---	---	---	26,7%
$k_{yy}$	0,482	---	---	---	---	---	0,482
$k_{zz}$	0,514	---	---	---	---	---	0,706
$k_{yz}$	0,309	---	---	---	---	---	0,459
$k_{zy}$	0,289	---	---	---	---	---	0,289
$c_{m,y}$	0,400	---	---	---	---	---	0,400
$c_{m,z}$	0,427	---	---	---	---	---	0,636
$c_{m,LT}$	0,427	---	---	---	---	---	0,636
$N_{Ed}$	32,0	---	---	---	---	---	32,0
$M_{Ed,y}$	0,2	---	---	---	---	---	-0,1
$M_{Ed,z}$	-0,5	---	---	---	---	---	0,0

## DIAG. 496 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:344cm/344cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,49 Lambda( 1,09; 0,99 ) B(0,825;0,747)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,061;-0,013) / (+0,049;-0,072) < +0,983$

F. por integridad  $V/H(+0,066;-0,013) / (+0,051;-0,070) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,063;-0,006) / (+0,024;+0,000) < +1,147$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-20,6	0,1	-0,3	(0,6)	0,5	(0,5)	0,0	-0,3	18,1%
1	Tr	9(1)	343	49,7	0,0	-0,3	(-0,3)	-0,5	(-0,5)	0,4	0,1	16,1%
2	Mx	6(1)	0	10,6	0,1	-0,2	(0,3)	0,6	(0,6)	0,1	-0,1	7,4%

pag. 61 de 87

VIS. DO No. 114631 Fecha: 18/02/2021 Colegiado No. 3358 - Col. Verif. SERR. RYB/EUG


Sustituto de Ingenieros Agrónomos  
Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
3	My	3(1)	343	-20,5	0,1	0,6	(0,6)	-0,3	(0,5)	0,5	-0,3	18,1%
4	Mz	2(1)	343	45,1	0,1	-0,3	(-0,3)	-0,7	(-0,7)	0,6	0,1	14,6%
5	V	4(1)	343	11,7	0,1	0,3	(0,3)	-0,5	(0,6)	0,5	-0,2	5,4%
6	Sm	3(1)	0	-20,6	0,1	-0,3	(0,6)	0,5	(0,5)	0,0	-0,3	18,1%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 18,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	0	1	1
Alma clase	1	0	1	1	0	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	6,7%	16,1%	3,4%	6,7%	14,6%	3,8%	6,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	0,4%	0,1%	0,5%	0,7%	0,6%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,8%	3,6%	2,5%	6,7%	3,3%	3,7%	3,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,0%	5,8%	7,4%	3,8%	8,1%	5,4%	6,0%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,9%	0,7%	1,2%	0,9%	0,8%	1,2%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,3%	1,1%	1,5%	1,5%	1,7%	1,2%	1,3%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,1	88,2	87,8	88,1	88,1	87,8	88,1
T + V <sub>y</sub>	0,0%	0,4%	0,1%	0,5%	0,7%	0,6%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,1	88,2	87,8	88,1	88,1	87,8	88,1
T + V <sub>z</sub>	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	150,8	---	---	150,8	---	---	150,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	13,6%	---	---	13,6%	---	---	13,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,986	---	---	0,986	---	---	0,986
λ <sub>red,z</sub>	1,089	---	---	1,089	---	---	1,089
χ <sub>y</sub>	0,548	---	---	0,548	---	---	0,548
χ <sub>z</sub>	0,490	---	---	0,490	---	---	0,490
N <sub>cr,y</sub>	332,5	---	---	332,5	---	---	332,5
N <sub>cr,z</sub>	272,5	---	---	272,5	---	---	272,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,0	1,0	1,3	0,7	1,4	0,9	1,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	18,1%	---	---	18,1%	---	---	18,1%
EAE 35.3 (2)	16,8%	---	---	16,7%	---	---	16,8%
k <sub>yy</sub>	0,443	---	---	0,443	---	---	0,443
k <sub>zz</sub>	0,444	---	---	0,444	---	---	0,444
k <sub>yz</sub>	0,266	---	---	0,266	---	---	0,266
k <sub>zy</sub>	0,266	---	---	0,266	---	---	0,266
c <sub>m,y</sub>	0,400	---	---	0,400	---	---	0,400
c <sub>m,z</sub>	0,400	---	---	0,400	---	---	0,400
c <sub>m,LT</sub>	0,400	---	---	0,400	---	---	0,400
N <sub>Ed</sub>	20,6	---	---	20,5	---	---	20,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,3	---	---	0,6	---	---	-0,3
M <sub>Ed,z</sub>	0,5	---	---	-0,3	---	---	0,5

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 497 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:365cm/365cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,43 Lambda( 1,21; 1,15) B(0,861;0,822)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,008;-0,007) / (+0,007;-0,035) < +1,043

F. por integridad V/H(+0,010;-0,004) / (+0,007;-0,034) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,041;-0,011) / (+0,003;+0,000) < +1,217

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-47,3	-0,1	-0,1	(-0,1)	0,2	(-0,4)	-0,1	-0,0	38,9%
2	Mx	7(1)	0	-46,3	-0,1	-0,1	(-0,1)	0,2	(-0,4)	-0,1	-0,0	38,1%
3	My	9(1)	0	-33,2	-0,0	-0,1	(-0,1)	0,1	(-0,2)	-0,0	-0,0	27,2%
4	Mz	0(1)	364	-9,2	-0,0	-0,0	(0,0)	-0,4	(-0,4)	0,4	0,0	9,2%
5	V	7(1)	364	-46,3	-0,1	-0,0	(-0,1)	-0,4	(-0,4)	0,4	0,0	38,1%
6	Sm	5(1)	60	-47,3	-0,1	-0,1	(-0,1)	0,2	(-0,4)	0,0	-0,0	39,3%

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 39,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	15,4%	---	15,1%	10,8%	3,0%	15,0%	15,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	0,9%	1,2%	0,0%	0,5%	0,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,9%	---	1,8%	1,0%	4,9%	4,6%	2,1%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	---	0,9%	0,7%	0,2%	0,9%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	---	0,1%	0,1%	0,7%	0,5%	0,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,1	---	88,1	88,2	88,6	88,1	88,1
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,1	---	88,1	88,2	88,6	88,1	88,1
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	132,5	---	132,5	132,5	132,5	132,5	132,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	35,7%	---	34,9%	25,0%	7,0%	34,9%	35,7%
λ <sub>red,y</sub>	1,151	---	1,151	1,151	1,151	1,151	1,151
λ <sub>red,z</sub>	1,206	---	1,206	1,206	1,206	1,206	1,206
χ <sub>y</sub>	0,458	---	0,458	0,458	1,000	0,458	0,458
χ <sub>z</sub>	0,431	---	0,431	0,431	0,431	0,431	0,431
N <sub>cr,y</sub>	243,8	---	243,8	243,8	243,8	243,8	243,8
N <sub>cr,z</sub>	222,0	---	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>cr</sub>	0,3	---	0,3	0,2	0,9	0,8	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	38,9%	---	38,1%	27,2%	9,2%	38,1%	39,3%
EAE 35.3 (2)	36,1%	---	35,4%	25,5%	4,4%	35,4%	36,4%
k <sub>yy</sub>	0,876	---	1,048	0,824	0,422	1,048	0,876
k <sub>zz</sub>	0,563	---	0,564	0,554	0,440	0,564	0,645
k <sub>yz</sub>	0,338	---	0,338	0,332	0,264	0,338	0,387
k <sub>zy</sub>	0,526	---	0,629	0,495	0,253	0,629	0,526
cm <sub>ly</sub>	0,681	---	0,819	0,687	0,400	0,819	0,681
cm <sub>lz</sub>	0,438	---	0,441	0,462	0,417	0,441	0,502
cm <sub>ly</sub> T	0,438	---	0,441	0,462	0,417	0,441	0,502
N <sub>Ed</sub>	47,3	---	46,3	33,2	9,2	46,3	47,3
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-0,1	-0,1	-0,0	-0,0	-0,1
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	0,2	0,1	-0,4	-0,4	0,2

DIAG. 498 ( SHSC-80x4 ) I/lb:481cm/481cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,44 Lambda( 1,19; 1,10 ) B(0,643;0,596)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,926) / (+0,077;+0,000) < +1,374

F. por integridad V/H(+0,007;-0,936) / (+0,080;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,072;-0,172) / (+0,032;-0,001) < +1,603

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	9(1)	0	-42,9	-0,4	0,0	(-0,1)	-0,2	(2,4)	-0,4	0,0	51,7%
1	Tr	3(1)	480	24,3	-0,3	0,1	(0,1)	2,2	(2,3)	-0,9	-0,0	26,0%
2	Mx	7(1)	0	-30,9	-0,6	0,0	(-0,1)	-0,5	(3,3)	-0,5	-0,0	47,1%
3	My	3(1)	480	24,3	-0,3	0,1	(0,1)	2,2	(2,3)	-0,9	-0,0	26,0%
4	Mz	5(1)	480	-31,4	-0,5	-0,1	(-0,1)	3,3	(3,4)	-1,1	0,0	48,0%
5	V	7(1)	480	-30,8	-0,6	-0,1	(-0,1)	3,3	(3,3)	-1,1	0,0	47,1%
6	Sm	1(1)	0	-40,0	-0,4	0,0	(-0,1)	-0,4	(2,9)	-0,4	0,0	52,4%

APROVECHAMIENTO 0,52 ( 52,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub> /R <sub>d</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c</sub> /R <sub>d</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	13,9%	7,9%	10,0%	7,9%	10,2%	10,0%	13,0%
V <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,4%	1,1%	0,6%	1,1%	1,2%	1,2%	0,5%
V <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,4%	1,5%	0,2%	1,5%	0,8%	0,6%	0,3%
M <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	2,1%	26,0%	6,2%	26,0%	38,7%	38,0%	5,1%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	6,0%	3,7%	7,9%	3,7%	7,7%	7,9%	6,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	10,6%	0,9%	10,6%	20,3%	19,7%	0,7%





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$F_x / N_{Rd}$	8,3%	10,3%	1,3%	1,2%	0,2%	1,3%	8,3%
$V_{c,Rd,y}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	0,0%	0,5%	0,2%	0,1%	0,5%	0,3%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,1%	0,8%	2,9%	3,4%	3,1%	2,9%	2,6%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,3%	3,3%	1,7%	6,3%	9,1%	1,7%	3,3%
$T_{Rd}$	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	2,3%	1,3%	2,8%	2,8%	2,6%	2,8%	2,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,5%	0,4%	0,4%	1,4%	2,2%	0,4%	0,6%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	86,8	87,7	86,3	86,3	86,5	86,3	86,8
$T + V_y$	0,3%	0,0%	0,5%	0,2%	0,1%	0,5%	0,3%
$V_{pl,T,Rd,z}$	86,8	87,7	86,3	86,3	86,5	86,3	86,8
$T + V_z$	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	134,5	---	307,7	307,7	307,7	307,7	134,5
$F_x / N_{b,Rd}$	18,9%	---	1,3%	1,2%	0,2%	1,3%	18,9%
$\lambda_{red,y}$	1,100	---	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
$\lambda_{red,z}$	1,193	---	1,193	1,193	1,193	1,193	1,193
$\chi_y$	0,484	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,484
$\chi_z$	0,437	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,437
$N_{cr,y}$	267,1	---	267,1	267,1	267,1	267,1	267,1
$N_{cr,z}$	227,0	---	227,0	227,0	227,0	227,0	227,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,4	0,6	0,3	1,1	1,6	0,3	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,4%	---	5,8%	5,8%	5,0%	5,8%	26,4%
EAE 35.3 (2)	22,5%	---	4,9%	4,9%	3,9%	4,9%	22,5%
$k_{yy}$	0,461	---	0,404	0,404	0,400	0,404	0,461
$k_{zz}$	1,051	---	0,499	0,499	0,453	0,499	1,133
$k_{yz}$	0,630	---	0,300	0,300	0,272	0,300	0,683
$k_{zy}$	0,276	---	0,242	0,242	0,240	0,242	0,276
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,912	---	0,494	0,494	0,452	0,494	0,986
$cm_{LT}$	0,912	---	0,494	0,494	0,452	0,494	0,986
$N_{Ed}$	25,5	---	3,9	3,8	0,5	3,9	25,5
$M_{Ed,y}$	0,3	---	0,3	-0,3	-0,3	0,3	0,3
$M_{Ed,z}$	-0,2	---	0,1	-0,5	-0,8	0,1	-0,2

DIAG. 501 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,011;+0,000) / (+0,016;-0,023) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,011;+0,000) / (+0,015;-0,024) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,012) < +0,500$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	149	147,0	0,0	0,0	(-0,4)	-0,4	(6,8)	5,1	-0,3	16,8%

pag. 616 de 657

MS-DO No: 114631 Fecha: 18/02/2021 Colegiado No: 3358 - Cod. Verif.: SERR-8Y8EUEH

Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
2	Mx	6(1)	0	94,8	0,0	-0,1	(-1,0)	9,4	(9,4)	6,2	0,6	12,6%
3	My	3(1)	149	10,6	0,0	-1,6	(-1,7)	0,1	(8,8)	6,1	1,2	10,8%
4	Mz	6(1)	0	94,8	0,0	-0,1	(-1,0)	9,4	(9,4)	6,2	0,6	12,6%
5	V	4(1)	149	92,8	0,0	-1,1	(-1,1)	-0,1	(9,4)	6,6	0,7	10,6%
6	Sm	7(1)	149	147,0	0,0	0,0	(-0,4)	-0,4	(6,8)	5,1	-0,3	16,8%

APROVECHAMIENTO 0,17 ( 16,8%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	0
Alma clase	---	0	1	0	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	16,8%	10,8%	1,2%	10,8%	10,6%	16,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,1%	2,6%	2,5%	2,6%	2,8%	2,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,7%	10,8%	0,7%	6,9%	0,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,5%	12,6%	0,1%	12,6%	0,1%	0,5%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,4%	0,5%	0,4%	0,5%	0,5%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,2%	2,3%	10,8%	2,3%	6,9%	0,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	239,7	239,7	239,8	239,7	239,7	239,7
T + V <sub>y</sub>	---	2,1%	2,6%	2,6%	2,6%	2,8%	2,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	305,6	305,5	305,6	305,5	305,5	305,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,8	18,8	0,2	18,8	0,2	0,8

**DIAG. 503 ( IPE-220 ) l/lb:150cm/150cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,79$  Lambda( 0,19; 0,70)  $\beta(1,000;1,000)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,010;-0,008) / (+0,004;-0,003) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,010;-0,008) / (+0,004;-0,003) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,005) / (+0,002;+0,000) < +0,500$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	149	107,1	-0,0	0,2	(0,2)	1,7	(-3,4)	-3,7	-0,2	12,2%
2	Mx	6(1)	0	65,9	-0,0	-0,0	(0,3)	-3,5	(6,6)	-6,5	-0,2	7,5%
3	My	6(1)	149	66,0	-0,0	0,3	(0,3)	6,6	(6,6)	-7,0	-0,2	8,8%
4	Mz	3(1)	149	2,8	-0,0	0,2	(0,2)	9,4	(9,5)	-8,2	-0,1	12,6%
5	V	3(1)	149	2,8	-0,0	0,2	(0,2)	9,4	(9,5)	-8,2	-0,1	12,6%
6	Sm	3(1)	149	2,8	-0,0	0,2	(0,2)	9,4	(9,5)	-8,2	-0,1	12,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

APROVECHAMIENTO 0,13 ( 12,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	1	1	1
Alma clase	---	0	0	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	12,2%	7,5%	7,5%	0,3%	0,3%	0,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,5%	2,7%	2,9%	3,4%	3,4%	3,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,5%	0,0%	1,7%	1,3%	1,3%	1,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	2,2%	4,7%	8,8%	12,6%	12,6%	12,6%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,6%	0,3%	2,5%	2,9%	2,9%	2,9%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	239,8	239,7	239,7	239,8	239,8	239,8
T + V <sub>y</sub>	---	1,5%	2,7%	2,9%	3,4%	3,4%	3,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	305,6	305,6	305,6	305,6	305,6	305,6
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	3,3	7,1	13,2	18,8	18,8	18,8

## DIAG. 505 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) β(0,996;0,994)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,009) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,009) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,002;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-516,5	0,0	-3,5	(-3,5)	7,5	(7,5)	3,0	-1,1	36,9%
2	Mx	6(1)	0	-516,5	0,0	-3,5	(-3,5)	7,5	(7,5)	3,0	-1,1	36,9%
3	My	6(1)	0	-516,5	0,0	-3,5	(-3,5)	7,5	(7,5)	3,0	-1,1	36,9%
4	Mz	6(1)	0	-516,5	0,0	-3,5	(-3,5)	7,5	(7,5)	3,0	-1,1	36,9%
5	V	6(1)	149	-516,4	0,0	-1,8	(-3,5)	2,3	(7,5)	4,0	-1,1	36,8%
6	Sm	6(1)	0	-516,5	0,0	-3,5	(-3,5)	7,5	(7,5)	3,0	-1,1	36,9%

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 36,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	30,7%	---	30,7%	30,7%	30,7%	30,7%	30,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	---	0,9%	0,9%	0,9%	1,3%	0,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,9%	---	4,9%	4,9%	4,9%	2,6%	4,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,0%	---	5,0%	5,0%	5,0%	1,5%	5,0%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,5%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,4%	---	1,4%	1,4%	1,4%	0,4%	1,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	311,9	---	311,9	311,9	311,9	311,9	311,9
T + V <sub>y</sub>	1,0%	---	1,0%	1,0%	1,0%	1,3%	1,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	730,3	---	730,3	730,3	730,3	730,3	730,3
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	30,7%	---	30,7%	30,7%	30,7%	30,7%	30,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
λ <sub>red,z</sub>	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18268,7	---	18268,7	18268,7	18268,7	18268,7	18268,7
N <sub>cr,z</sub>	50376,8	---	50376,8	50376,8	50376,8	50376,8	50376,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	14,9	---	14,9	14,9	14,9	4,6	14,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	36,7%	---	36,7%	36,7%	36,7%	36,7%	36,7%
EAE 35.3 (2)	36,9%	---	36,9%	36,9%	36,9%	36,8%	36,9%
k <sub>yy</sub>	0,816	---	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816
k <sub>zz</sub>	0,721	---	0,721	0,721	0,721	0,721	0,721
k <sub>yz</sub>	0,432	---	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432
k <sub>zy</sub>	0,490	---	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490
cm <sub>ty</sub>	0,811	---	0,811	0,811	0,811	0,811	0,811
cm <sub>tz</sub>	0,723	---	0,723	0,723	0,723	0,723	0,723
cm <sub>LT</sub>	0,723	---	0,723	0,723	0,723	0,723	0,723
N <sub>Ed</sub>	516,5	---	516,5	516,5	516,5	516,4	516,5
M <sub>Ed,y</sub>	-3,5	---	-3,5	-3,5	-3,5	-1,8	-3,5
M <sub>Ed,z</sub>	7,5	---	7,5	7,5	7,5	2,3	7,5

## DIAG. 507 ( HEA-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,010) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,011) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,500

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-666,0	-0,0	-1,1	(-4,7)	-9,8	(-9,8)	-3,6	2,4	47,3%
2	Mx	3(1)	0	-599,4	-0,0	-0,4	(-4,3)	-9,4	(-9,4)	-3,2	2,6	42,7%
3	My	6(1)	149	-665,9	-0,0	-4,7	(-4,7)	-3,8	(-9,8)	-4,6	2,4	47,3%
4	Mz	6(1)	0	-666,0	-0,0	-1,1	(-4,7)	-9,8	(-9,8)	-3,6	2,4	47,3%
5	V	6(1)	149	-665,9	-0,0	-4,7	(-4,7)	-3,8	(-9,8)	-4,6	2,4	47,3%
6	Sm	4(1)	0	-665,7	-0,0	-1,5	(-4,6)	-9,8	(-9,8)	-3,6	2,1	47,3%

APROVECHAMIENTO 0,47 ( 47,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	39,5%	---	35,6%	39,5%	39,5%	39,5%	39,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	1,0%	1,5%	1,1%	1,5%	1,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	---	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,5%	---	0,6%	6,6%	1,5%	6,6%	2,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,6%	---	6,3%	2,5%	6,6%	2,5%	6,6%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,3%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,9%	---	0,7%	0,6%	0,9%	0,6%	1,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,2	---	312,2	312,2	312,2	312,2	312,2
T + V <sub>y</sub>	1,1%	---	1,0%	1,5%	1,1%	1,5%	1,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,0	---	731,0	731,0	731,0	731,0	731,0
T + V <sub>z</sub>	0,3%	---	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	39,5%	---	35,6%	39,5%	39,5%	39,5%	39,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
λ <sub>red,z</sub>	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18264,8	---	18264,8	18264,8	18264,8	18264,8	18264,8
N <sub>cr,z</sub>	50374,8	---	50374,8	50374,8	50374,8	50374,8	50374,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	19,7	---	18,7	7,5	19,7	7,5	19,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	47,3%	---	42,7%	47,3%	47,3%	47,3%	47,3%
EAE 35.3 (2)	47,2%	---	42,4%	47,1%	47,2%	47,1%	47,3%
k <sub>yy</sub>	0,696	---	0,644	0,696	0,696	0,696	0,736
k <sub>zz</sub>	0,750	---	0,761	0,750	0,750	0,750	0,749
k <sub>yz</sub>	0,450	---	0,457	0,450	0,450	0,450	0,449
k <sub>zy</sub>	0,418	---	0,386	0,418	0,418	0,418	0,442
cm <sub>yy</sub>	0,690	---	0,639	0,690	0,690	0,690	0,730
cm <sub>zz</sub>	0,753	---	0,765	0,753	0,753	0,753	0,753
cm <sub>LT</sub>	0,753	---	0,765	0,753	0,753	0,753	0,753
N <sub>Ed</sub>	666,0	---	599,4	665,9	666,0	665,9	665,7

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	-1,1	---	-0,4	-4,7	-1,1	-4,7	-1,5
M <sub>Ed,z</sub>	-9,8	---	-9,4	-3,8	-9,8	-3,8	-9,8

## DIAG. 509 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,979;0,976)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,010;+0,000) / (+0,000;-0,009) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,011;+0,000) / (+0,000;-0,009) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-551,6	0,0	-4,3	(-4,3)	0,9	(10,7)	-6,9	-4,1	49,4%
2	Mx	4(1)	0	-551,6	0,0	-4,3	(-4,3)	0,9	(10,7)	-6,9	-4,1	49,4%
3	My	6(1)	0	-551,3	0,0	-5,0	(-5,0)	1,0	(10,7)	-6,9	-4,9	49,7%
4	Mz	6(1)	149	-551,2	0,0	2,4	(-5,0)	10,6	(10,7)	-6,1	-4,9	49,7%
5	V	6(1)	0	-551,3	0,0	-5,0	(-5,0)	1,0	(10,7)	-6,9	-4,9	49,7%
6	Sm	6(1)	0	-551,3	0,0	-5,0	(-5,0)	1,0	(10,7)	-6,9	-4,9	49,7%

APROVECHAMIENTO 0,50 ( 49,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	39,1%	---	39,1%	39,1%	39,1%	39,1%	39,1%
V <sub>Ed,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,5%	---	2,5%	2,5%	2,2%	2,5%	2,5%
V <sub>Ed,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,7%	---	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
M <sub>Ed,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	8,1%	---	8,1%	9,3%	4,4%	9,3%	9,3%
M <sub>Ed,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,8%	---	0,8%	0,9%	9,5%	0,9%	0,9%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,7%	---	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	---	0,8%	1,0%	2,1%	1,0%	1,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,6	---	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6
T + V <sub>y</sub>	2,5%	---	2,5%	2,5%	2,2%	2,5%	2,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,1	---	603,1	603,2	603,2	603,2	603,2
T + V <sub>z</sub>	0,7%	---	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1310,0	---	1310,0	1310,0	1310,0	1310,0	1310,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	42,1%	---	42,1%	42,1%	42,1%	42,1%	42,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,338	---	0,338	0,338	0,338	0,338	0,338
λ <sub>red,z</sub>	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
χ <sub>y</sub>	0,930	---	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12956,1	---	12956,1	12956,1	12956,1	12956,1	12956,1



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	35617,0	---	35617,0	35617,0	35617,0	35617,0	35617,0
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,9	---	1,9	1,9	21,3	1,9	1,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	47,4%	---	47,4%	47,6%	47,5%	47,6%	47,6%
EAE 35.3 (2)	49,4%	---	49,4%	49,7%	49,7%	49,7%	49,7%
k <sub>yy</sub>	0,453	---	0,453	0,422	0,422	0,422	0,422
k <sub>zz</sub>	0,636	---	0,636	0,637	0,637	0,637	0,637
k <sub>yz</sub>	0,381	---	0,381	0,382	0,382	0,382	0,382
k <sub>zy</sub>	0,272	---	0,272	0,253	0,253	0,253	0,253
c <sub>my</sub>	0,440	---	0,440	0,410	0,410	0,410	0,410
c <sub>mz</sub>	0,635	---	0,635	0,636	0,636	0,636	0,636
c <sub>mLT</sub>	0,635	---	0,635	0,636	0,636	0,636	0,636
N <sub>Ed</sub>	551,6	---	551,6	551,3	551,2	551,3	551,3
M <sub>Ed,y</sub>	-4,3	---	-4,3	-5,0	2,4	-5,0	-5,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,9	---	0,9	1,0	10,6	1,0	1,0

## DIAG. 511 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) β(0,996;0,994)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;+0,000) / (+0,000;-0,010) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,016;+0,000) / (+0,000;-0,010) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-1022,8	0,0	-0,9	(-3,0)	-12,6	(-12,6)	-4,6	1,4	87,8
2	Mx	4(1)	0	-1022,2	0,0	-1,5	(-2,5)	-12,6	(-12,6)	-4,7	0,7	87,6
3	My	7(1)	149	-665,2	0,0	-3,2	(-3,2)	-3,5	(-8,0)	-3,5	1,9	58,3
4	Mz	3(1)	0	-1020,9	0,0	-1,1	(-1,7)	-12,7	(-12,7)	-4,8	0,4	86,3
5	V	6(1)	149	-1022,8	0,0	-3,0	(-3,0)	-5,1	(-12,6)	-5,5	1,4	87,7
6	Sm	6(1)	0	-1022,8	0,0	-0,9	(-3,0)	-12,6	(-12,6)	-4,6	1,4	87,8

APROVECHAMIENTO 0,88 ( 87,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	72,6%	---	72,5%	47,2%	72,5%	72,6%	72,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	1,7%	1,3%	1,8%	2,0%	1,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	2,7%	6,0%	2,1%	5,6%	1,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	11,2%	---	11,2%	3,1%	11,2%	4,5%	11,2%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	12,7%	---	12,7%	0,4%	12,7%	2,1%	12,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
T + $V_y$	1,7%	---	1,7%	1,3%	1,8%	2,0%	1,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
T + $V_z$	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1305,5	---	1305,5	1305,5	1305,5	1305,5	1305,5
$F_x / N_{b,Rd}$	78,3%	---	78,3%	51,0%	78,2%	78,3%	78,3%
$\lambda_{red,y}$	0,344	---	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
$\lambda_{red,z}$	0,207	---	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
$\chi_y$	0,927	---	0,927	0,927	0,927	0,927	0,927
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	12497,1	---	12497,1	12497,1	12497,1	12497,1	12497,1
$N_{cr,z}$	34397,2	---	34397,2	34397,2	34397,2	34397,2	34397,2
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	25,2	---	25,2	6,9	25,3	10,1	25,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	83,7%	---	83,6%	55,2%	82,7%	83,7%	83,7%
EAE 35.3 (2)	87,8%	---	87,6%	58,3%	86,3%	87,7%	87,8%
$k_{yy}$	0,765	---	0,889	0,671	0,911	0,765	0,765
$k_{zz}$	0,764	---	0,763	0,775	0,759	0,764	0,764
$k_{yz}$	0,459	---	0,458	0,465	0,455	0,459	0,459
$c_{m,y}$	0,719	---	0,836	0,644	0,857	0,719	0,719
$c_{m,z}$	0,760	---	0,759	0,772	0,755	0,760	0,760
$c_{m,LT}$	0,760	---	0,759	0,772	0,755	0,760	0,760
$N_{Ed}$	1022,8	---	1022,2	665,2	1020,9	1022,8	1022,8
$M_{Ed,y}$	-0,9	---	-1,5	-3,2	-1,1	-3,0	-0,9
$M_{Ed,z}$	-12,6	---	-12,6	-3,5	-12,7	-5,1	-12,6

## DIAG. 513 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) B(0,979;0,976)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,009;-0,000) / (+0,000;-0,013) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,010;-0,000) / (+0,000;-0,013) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-536,0	-0,0	-2,7	(-2,7)	1,5	(9,1)	-5,5	-2,7	46,2%
2	Mx	9(1)	0	-60,7	0,0	-3,2	(-3,2)	-0,1	(1,6)	-1,4	-2,0	8,6%
3	My	7(1)	0	-312,2	0,0	-5,3	(-5,3)	0,6	(6,0)	-4,0	-4,4	29,3%
4	Mz	6(1)	149	-513,8	0,0	1,5	(-4,8)	9,1	(9,1)	-4,8	-4,2	44,4%
5	V	6(1)	0	-513,9	0,0	-4,8	(-4,8)	1,3	(9,1)	-5,6	-4,2	44,5%
6	Sm	3(1)	0	-536,0	-0,0	-2,7	(-2,7)	1,5	(9,1)	-5,5	-2,7	46,2%

APROVECHAMIENTO 0,46 ( 46,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2019. VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	38,0%	---	4,3%	22,2%	36,5%	36,5%	38,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,0%	---	0,5%	1,5%	1,8%	2,1%	2,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,3%	0,7%	0,7%	0,7%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,0%	---	6,0%	9,9%	2,8%	9,0%	5,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,3%	---	0,1%	0,5%	8,1%	1,2%	1,3%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	---	6,0%	7,8%	1,4%	1,3%	0,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,3	---	273,2	273,2	273,3	273,3	273,3
T + V <sub>y</sub>	2,0%	---	0,5%	1,5%	1,8%	2,1%	2,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,7	---	604,4	604,5	604,7	604,7	604,7
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,3%	0,7%	0,7%	0,7%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1310,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1310,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	40,9%	---	4,3%	22,2%	36,5%	36,5%	40,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,338	---	0,338	0,338	0,338	0,338	0,338
λ <sub>red,z</sub>	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
χ <sub>y</sub>	0,930	---	1,000	1,000	1,000	1,000	0,930
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12956,1	---	12956,1	12956,1	12956,1	12956,1	12956,1
N <sub>cr,z</sub>	35617,0	---	35617,0	35617,0	35617,0	35617,0	35617,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,0	---	0,2	1,2	18,2	2,6	3,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	44,7%	---	7,4%	28,6%	44,4%	44,5%	44,7%
EAE 35.3 (2)	46,2%	---	8,6%	29,3%	44,1%	44,1%	46,2%
k <sub>yy</sub>	0,417	---	0,634	0,518	0,487	0,487	0,417
k <sub>zz</sub>	0,667	---	0,570	0,642	0,658	0,658	0,667
k <sub>yz</sub>	0,400	---	0,342	0,385	0,395	0,395	0,400
k <sub>zy</sub>	0,250	---	0,381	0,311	0,292	0,292	0,250
cm <sub>y</sub>	0,405	---	0,632	0,509	0,474	0,474	0,405
cm <sub>z</sub>	0,666	---	0,570	0,641	0,657	0,657	0,666
cm <sub>LT</sub>	0,666	---	0,570	0,641	0,657	0,657	0,666
N <sub>Ed</sub>	536,0	---	60,7	312,2	513,8	513,9	536,0
M <sub>Ed,y</sub>	-2,7	---	-3,2	-5,3	1,5	-4,8	-2,7
M <sub>Ed,z</sub>	1,5	---	-0,1	0,6	9,1	1,3	1,5

## DIAG. 515 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,996;0,994)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,014;-0,001) / (+0,000;-0,011) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,015;-0,000) / (+0,000;-0,012) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,500

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-951,5	0,0	-1,5	(-1,5)	-12,2	(-12,2)	-4,9	-0,2	80,5%
2	Mx	3(1)	0	-951,5	0,0	-1,5	(-1,5)	-12,2	(-12,2)	-4,9	-0,2	80,5%
3	My	7(1)	149	-492,3	0,0	-4,3	(-4,3)	-2,7	(-7,0)	-3,3	3,1	42,5%
4	Mz	3(1)	0	-951,5	0,0	-1,5	(-1,5)	-12,2	(-12,2)	-4,9	-0,2	80,5%
5	V	6(1)	149	-876,7	0,0	-3,3	(-3,3)	-4,2	(-11,7)	-5,4	1,7	76,4%
6	Sm	3(1)	0	-951,5	0,0	-1,5	(-1,5)	-12,2	(-12,2)	-4,9	-0,2	80,5%

APROVECHAMIENTO 0,80 ( 80,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	67,5%	---	67,5%	34,9%	67,5%	62,2%	67,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,8%	---	1,8%	1,2%	1,8%	2,0%	1,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,5%	0,0%	0,3%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,9%	---	2,9%	8,0%	2,9%	6,2%	2,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,8%	---	10,8%	2,4%	10,8%	3,8%	10,8%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	8,4%	---	8,4%	1,4%	8,4%	0,8%	8,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,1	---	273,1	273,2	273,1	273,1	273,1
T + V <sub>y</sub>	1,8%	---	1,8%	1,2%	1,8%	2,0%	1,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,2	---	604,2	604,5	604,2	604,3	604,2
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,5%	0,0%	0,3%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1305,5	---	1305,5	1409,0	1305,5	1305,5	1305,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	72,9%	---	72,9%	34,9%	72,9%	67,2%	72,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,344	---	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
λ <sub>red,z</sub>	0,207	---	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
χ <sub>y</sub>	0,927	---	0,927	1,000	0,927	0,927	0,927
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12497,1	---	12497,1	12497,1	12497,1	12497,1	12497,1
N <sub>cr,z</sub>	34397,2	---	34397,2	34397,2	34397,2	34397,2	34397,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	24,3	---	24,3	5,4	24,3	8,5	24,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	77,2%	---	77,2%	42,5%	77,2%	72,7%	77,2%
EAE 35.3 (2)	80,5%	---	80,5%	42,5%	80,5%	76,4%	80,5%
k <sub>yy</sub>	0,967	---	0,967	0,588	0,967	0,728	0,967
k <sub>zz</sub>	0,743	---	0,743	0,758	0,743	0,748	0,743
k <sub>yz</sub>	0,446	---	0,446	0,455	0,446	0,449	0,446
k <sub>zy</sub>	0,580	---	0,580	0,353	0,580	0,437	0,580
cm <sub>ly</sub>	0,913	---	0,913	0,570	0,913	0,691	0,913
cm <sub>lz</sub>	0,740	---	0,740	0,756	0,740	0,745	0,740
cm <sub>LT</sub>	0,740	---	0,740	0,756	0,740	0,745	0,740
N <sub>Ed</sub>	951,5	---	951,5	492,3	951,5	876,7	951,5
M <sub>Ed,y</sub>	-1,5	---	-1,5	-4,3	-1,5	-3,3	-1,5



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	-12,2	---	-12,2	-2,7	-12,2	-4,2	-12,2

**DIAG. 516 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;-0,013) / (+0,000;-0,030) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,016;-0,013) / (+0,000;-0,031) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,005) < +0,500


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-58,7	-0,0	-0,0	(-1,2)	2,8	(-8,8)	7,5	0,8	15,3%
1	Tr	3(1)	149	5,4	-0,0	-0,5	(-0,5)	-0,5	(13,1)	9,4	0,2	3,9%
2	Mx	6(1)	0	-30,4	-0,0	-0,2	(-1,2)	13,6	(13,6)	12,7	0,7	18,2%
3	My	7(1)	149	-56,1	-0,0	-1,5	(-1,5)	-9,0	(-9,1)	12,3	0,9	15,8%
4	Mz	6(1)	0	-30,4	-0,0	-0,2	(-1,2)	13,6	(13,6)	12,7	0,7	18,2%
5	V	6(1)	149	-30,4	-0,0	-1,2	(-1,2)	-5,7	(13,6)	13,2	0,7	14,6%
6	Sm	6(1)	0	-30,4	-0,0	-0,2	(-1,2)	13,6	(13,6)	12,7	0,7	18,2%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 18,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	6,7%	0,6%	3,5%	6,4%	3,5%	3,5%	3,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,1%	3,9%	5,3%	5,1%	5,3%	5,5%	5,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	3,6%	1,1%	9,7%	1,1%	8,0%	1,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,7%	0,7%	18,2%	12,0%	18,2%	7,6%	18,2%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	1,0%	1,1%	0,9%	1,1%	1,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	3,6%	4,4%	11,1%	4,4%	8,6%	4,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	239,7	239,2	239,1	239,3	239,1	239,1	239,1
T + V <sub>y</sub>	3,1%	3,9%	5,3%	5,1%	5,3%	5,5%	5,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,5	304,9	304,7	305,0	304,7	304,7	304,7
T + V <sub>z</sub>	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	6,7%	---	3,5%	6,4%	3,5%	3,5%	3,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,696	---	0,696	0,696	0,696	0,696	0,696
λ <sub>red,z</sub>	0,189	---	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1893,7	---	1893,7	1893,7	1893,7	1893,7	1893,7

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	25618,9	---	25618,9	25618,9	25618,9	25618,9	25618,9
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	5,5	1,1	27,1	17,9	27,1	11,4	27,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	15,3%	---	14,6%	15,1%	14,6%	14,6%	14,6%
EAE 35.3 (2)	15,2%	---	13,6%	15,8%	13,6%	13,6%	13,6%
k <sub>yy</sub>	0,634	---	0,675	0,658	0,675	0,675	0,675
k <sub>zz</sub>	0,472	---	0,432	0,400	0,432	0,432	0,432
k <sub>yz</sub>	0,283	---	0,259	0,240	0,259	0,259	0,259
k <sub>zy</sub>	0,380	---	0,405	0,395	0,405	0,405	0,405
c <sub>my</sub>	0,602	---	0,657	0,626	0,657	0,657	0,657
c <sub>mz</sub>	0,473	---	0,432	0,400	0,432	0,432	0,432
c <sub>mLT</sub>	0,473	---	0,432	0,400	0,432	0,432	0,432
N <sub>Ed</sub>	58,7	---	30,4	56,1	30,4	30,4	30,4
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	-0,2	-1,5	-0,2	-1,2	-0,2
M <sub>Ed,z</sub>	2,8	---	13,6	-9,0	13,6	-5,7	13,6

## DIAG. 517 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) &(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,020;+0,000) / (+0,003;-0,025) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,021;+0,000) / (+0,001;-0,026) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,012) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	15(1)	0	-139,0	0,0	-0,1	(-0,6)	-7,4	(-7,4)	-1,7	0,3	28,4
1	Tr	0(1)	149	0,4	0,0	-0,4	(-0,4)	0,3	(-3,4)	-2,7	0,3	2,9
2	Mx	3(1)	0	0,0	0,0	-0,1	(-1,5)	-13,0	(-13,0)	-8,9	0,9	17,3
3	My	3(1)	149	0,1	0,0	-1,5	(-1,5)	0,7	(-13,0)	-9,4	0,9	9,7
4	Mz	6(1)	0	-83,4	0,0	-0,2	(-1,4)	-13,3	(-13,3)	-7,2	0,8	25,6
5	V	3(1)	149	0,1	0,0	-1,5	(-1,5)	0,7	(-13,0)	-9,4	0,9	9,7
6	Sm	7(1)	0	-138,8	0,0	-0,2	(-0,8)	-8,8	(-8,8)	-2,6	0,4	29,9

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 29,9%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	15,9%	0,1%	0,0%	0,0%	9,5%	0,0%	15,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	1,1%	3,7%	3,9%	3,0%	3,9%	1,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	2,9%	0,9%	9,7%	1,2%	9,7%	1,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,0%	0,4%	17,3%	1,0%	17,8%	1,0%	11,8%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,1%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,9%	2,9%	3,9%	9,7%	4,4%	9,7%	2,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	240,0	240,0	239,8	239,8	239,8	239,8	240,0
T + $V_y$	0,7%	1,1%	3,7%	3,9%	3,0%	3,9%	1,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	305,9	305,9	305,6	305,6	305,6	305,6	305,9
T + $V_z$	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	687,3	---	---	---	687,3	---	687,3
$F_x / N_{b,Rd}$	20,2%	---	---	---	12,1%	---	20,2%
$\lambda_{red,y}$	0,696	---	---	---	0,696	---	0,696
$\lambda_{red,z}$	0,189	---	---	---	0,189	---	0,189
$\chi_y$	0,786	---	---	---	0,786	---	0,786
$\chi_z$	1,000	---	---	---	1,000	---	1,000
$N_{cr,y}$	1893,7	---	---	---	1893,7	---	1893,7
$N_{cr,z}$	25618,9	---	---	---	25618,9	---	25618,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	14,9	0,6	25,9	1,5	26,7	1,5	17,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	26,2%	---	---	---	25,3%	---	27,8%
EAE 35.3 (2)	28,4%	---	---	---	25,6%	---	29,9%
$k_{yy}$	0,786	---	---	---	0,702	---	0,769
$k_{zz}$	0,850	---	---	---	0,668	---	0,805
$k_{yz}$	0,510	---	---	---	0,401	---	0,483
$k_{zy}$	0,471	---	---	---	0,421	---	0,461
$cm_y$	0,698	---	---	---	0,653	---	0,683
$cm_z$	0,851	---	---	---	0,669	---	0,807
$cm_{LT}$	0,851	---	---	---	0,669	---	0,807
$N_{Ed}$	139,0	---	---	---	83,4	---	138,8
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	---	---	-0,2	---	-0,1
$M_{Ed,z}$	-7,4	---	---	---	-13,3	---	-8,0

DIAG. 519 ( IPE-220 ) I/lb:120cm/120cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,89 Lambda( 0,15; 0,50) B(0,974;0,895)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,013) / (+0,029;-0,030) < +0,343$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,013) / (+0,031;-0,028) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,006) / (+0,015;+0,000) < +0,400$


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	119	147,5	-0,0	-0,1	(-0,1)	-12,9	(-13,1)	10,7	-0,0	17,3%
2	Mx	10(1)	0	142,2	-0,0	0,9	(-2,3)	-0,4	(-5,7)	4,3	2,7	16,3%
3	My	3(1)	119	11,1	0,0	4,8	(4,8)	-15,4	(-15,6)	13,2	-5,8	35,7%
4	Mz	6(1)	119	95,5	-0,0	2,9	(2,9)	-17,1	(-17,2)	14,4	-3,5	24,0%
5	V	3(1)	119	11,1	0,0	4,8	(4,8)	-15,4	(-15,6)	13,2	-5,8	35,7%
6	Sm	3(1)	119	11,1	0,0	4,8	(4,8)	-15,4	(-15,6)	13,2	-5,8	35,7%

APROVECHAMIENTO 0,36 ( 35,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	0	1	1	1	1
Alma clase	---	1	0	1	1	1	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	16,9%	16,3%	1,3%	10,9%	1,3%	1,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,5%	1,8%	5,5%	6,0%	5,5%	5,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,9%	1,9%	1,1%	1,9%	1,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,4%	6,0%	31,5%	18,8%	31,5%	31,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	17,3%	0,6%	20,7%	22,8%	20,7%	20,7%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,4%	6,0%	35,7%	24,0%	35,7%	35,7%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	240,0	240,0	240,1	240,1	240,1	240,1
T + V <sub>y</sub>	---	4,5%	1,8%	5,5%	6,0%	5,5%	5,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	305,9	305,9	306,0	306,0	306,0	306,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,9%	1,9%	1,1%	1,9%	1,9%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	25,9	0,9	30,9	34,1	30,9	30,9

## DIAG. 521 ( IPE-220 ) I/Ib:14cm/14cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 1,00 Lambda( 0,02; 0,06 ) B(0,987;0,968)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,040

F. por integridad V/H(+0,000;-0,000) / (+0,000;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,047

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	14	107,3	0,3	-2,1	(-2,1)	3,2	(3,2)	-11,0	18,3	20,3
2	Mx	3(1)	0	3,1	0,9	0,5	(-2,5)	9,5	(11,5)	-14,4	21,5	61,1%
3	My	6(1)	14	66,3	0,7	-2,7	(-2,7)	8,8	(8,8)	-15,2	24,0	49,2%
4	Mz	3(1)	14	3,1	0,9	-2,5	(-2,5)	11,5	(11,5)	-14,4	21,5	61,1%
5	V	3(1)	14	3,1	0,9	-2,5	(-2,5)	11,5	(11,5)	-14,4	21,5	61,1%
6	Sm	3(1)	0	3,1	0,9	0,5	(-2,5)	9,5	(11,5)	-14,4	21,5	61,1%

APROVECHAMIENTO 0,61 ( 61,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	12,3%	0,4%	7,6%	0,4%	0,4%	0,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	4,6%	6,0%	6,3%	6,0%	6,0%	6,0%





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	6,0%	7,0%	7,9%	7,0%	7,0%	7,0%
$M_{c,Rd,y}$	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	13,5%	3,5%	18,0%	16,3%	16,3%	3,5%
$M_{c,Rd,z}$	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	4,3%	12,6%	11,7%	15,3%	15,3%	12,6%
$T_{Rd}$	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	---	20,3%	61,1%	49,2%	61,1%	61,1%	61,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	13,7%	5,1%	19,4%	18,7%	18,7%	5,1%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	219,7	171,7	186,9	171,7	171,7	171,7
$T + V_y$	---	5,0%	8,4%	8,2%	8,4%	8,4%	8,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	280,1	218,8	238,3	218,8	218,8	218,8
$T + V_z$	---	6,5%	9,8%	10,1%	9,8%	9,8%	9,8%
PANDEO LATERAL							
$\lambda_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	6,4	18,9	17,5	22,9	22,9	18,9

DIAG. 523 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,006;-0,002) / (+0,006;-0,006) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,005;-0,002) / (+0,007;-0,005) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,001) / (+0,003;+0,000) < +0,497$


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-486,6	0,0	-1,4	(4,0)	2,4	(2,4)	1,9	-3,6	31,9%
2	Mx	4(1)	0	-484,1	0,0	-1,5	(3,9)	2,4	(2,4)	1,9	-3,6	31,6%
3	My	3(1)	148	-347,1	0,0	5,7	(5,8)	-4,8	(-4,9)	5,3	-5,2	25,2%
4	Mz	10(1)	148	-298,0	0,0	-1,9	(-1,9)	5,4	(5,4)	-2,8	1,7	20,8%
5	V	3(1)	148	-347,1	0,0	5,7	(5,8)	-4,8	(-4,9)	5,3	-5,2	25,2%
6	Sm	6(1)	0	-486,6	0,0	-1,4	(4,0)	2,4	(2,4)	1,9	-3,6	31,9%

APROVECHAMIENTO 0,32 ( 31,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	28,9%	---	28,7%	20,6%	17,7%	20,6%	28,9%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,6%	---	0,6%	1,7%	0,9%	1,7%	0,6%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,5%	0,7%	0,2%	0,7%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,9%	---	2,1%	8,1%	2,7%	8,1%	1,9%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	1,6%	---	1,6%	3,3%	3,6%	3,3%	1,6%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	0,6%	0,6%	0,1%	0,6%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,4%	---	0,4%	7,6%	2,8%	7,6%	0,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	311,8	---	311,8	311,8	312,4	311,8	311,8
T + V <sub>y</sub>	0,6%	---	0,6%	1,7%	0,9%	1,7%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	730,1	---	730,1	730,2	731,5	730,2	730,1
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,5%	0,7%	0,2%	0,7%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	28,9%	---	28,7%	20,6%	17,7%	20,6%	28,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,309	---	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309
λ <sub>red,z</sub>	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18509,3	---	18509,3	18509,3	18509,3	18509,3	18509,3
N <sub>cr,z</sub>	51035,9	---	51035,9	51035,9	51035,9	51035,9	51035,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,9	---	4,9	9,7	10,8	9,7	4,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	31,2%	---	30,9%	24,2%	20,8%	24,2%	31,2%
EAE 35.3 (2)	31,9%	---	31,6%	25,2%	20,3%	25,2%	31,9%
k <sub>yy</sub>	0,465	---	0,446	0,462	0,454	0,462	0,465
k <sub>zz</sub>	0,420	---	0,409	0,417	0,654	0,417	0,420
k <sub>yz</sub>	0,252	---	0,245	0,250	0,392	0,250	0,252
k <sub>zy</sub>	0,279	---	0,268	0,277	0,273	0,277	0,279
cm <sub>iy</sub>	0,463	---	0,444	0,460	0,453	0,460	0,463
cm <sub>z</sub>	0,422	---	0,411	0,418	0,656	0,418	0,422
cm <sub>LT</sub>	0,422	---	0,411	0,418	0,656	0,418	0,422
N <sub>Ed</sub>	486,6	---	484,1	347,1	298,0	347,1	486,6
M <sub>Ed,y</sub>	-1,4	---	-1,5	5,7	-1,9	5,7	-1,4
M <sub>Ed,z</sub>	2,4	---	2,4	-4,8	5,4	-4,8	2,4

## DIAG. 525 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,006) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,008;+0,000) / (+0,000;-0,006) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,004;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-719,8	-0,0	-6,1	(-6,1)	-4,2	(-8,9)	3,7	-6,2	49,5%
2	Mx	2(1)	0	-355,1	-0,0	-4,0	(-4,0)	-1,3	(-2,9)	1,6	-4,3	24,3%
3	My	4(1)	0	-718,3	0,0	-6,1	(-6,1)	-4,2	(-8,9)	3,7	-6,3	49,4%
4	Mz	6(1)	148	-719,7	-0,0	3,2	(-6,1)	-8,9	(-8,9)	2,7	-6,2	49,5%
5	V	4(1)	0	-718,3	0,0	-6,1	(-6,1)	-4,2	(-8,9)	3,7	-6,3	49,4%
6	Sm	6(1)	0	-719,8	-0,0	-6,1	(-6,1)	-4,2	(-8,9)	3,7	-6,2	49,5%

APROVECHAMIENTO 0,50 ( 49,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	42,7%	---	21,1%	42,7%	42,7%	42,7%	42,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,2%	---	0,5%	1,2%	0,9%	1,2%	1,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,9%	---	0,6%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	8,6%	---	5,7%	8,7%	4,5%	8,7%	8,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,8%	---	0,9%	2,8%	6,0%	2,8%	2,8%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,8%	---	4,8%	0,8%	1,0%	0,8%	0,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,5	---	312,5	312,5	312,5	312,5	312,5
T + V <sub>y</sub>	1,2%	---	0,5%	1,2%	0,9%	1,2%	1,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,9	---	731,6	731,8	731,9	731,8	731,9
T + V <sub>z</sub>	0,9%	---	0,6%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	42,7%	---	21,1%	42,7%	42,7%	42,7%	42,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,309	---	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309
λ <sub>red,z</sub>	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18506,0	---	18506,0	18506,0	18506,0	18506,0	18506,0
N <sub>cr,z</sub>	51034,7	---	51034,7	51034,7	51034,7	51034,7	51034,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	8,4	---	2,6	8,4	17,8	8,4	8,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	49,5%	---	24,0%	49,4%	49,5%	49,4%	49,5%
EAE 35.3 (2)	49,0%	---	24,3%	49,0%	49,0%	49,0%	49,0%
k <sub>yy</sub>	0,403	---	0,402	0,403	0,403	0,403	0,403
k <sub>zz</sub>	0,785	---	0,772	0,784	0,785	0,784	0,785
k <sub>yz</sub>	0,471	---	0,463	0,471	0,471	0,471	0,471
k <sub>zy</sub>	0,242	---	0,241	0,242	0,242	0,242	0,242
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>lz</sub>	0,789	---	0,774	0,789	0,789	0,789	0,789
cm <sub>LT</sub>	0,789	---	0,774	0,789	0,789	0,789	0,789
N <sub>Ed</sub>	719,8	---	355,1	718,3	719,7	718,3	719,8
M <sub>Ed,y</sub>	-6,1	---	-4,0	-6,1	3,2	-6,1	-6,1
M <sub>Ed,z</sub>	-4,2	---	-1,3	-4,2	-8,9	-4,2	-4,2

## DIAG. 526 ( SHSC-80x4 ) I/lb:418cm/418cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,36 Lambda( 1,37; 1,32 ) B(0,852;0,825)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,061;-0,020) / (+0,016;-0,019) < +1,194

F. por integridad V/H(+0,064;-0,015) / (+0,016;-0,019) < +10000000000,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por apariencia  $V/H(+0,071;-0,005) / (+0,005;-0,005) < +1,393$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	418	54,2	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(0,3)	-0,2	0,1	17,6%
2	Mx	7(1)	0	54,1	-0,0	0,2	(-0,2)	0,3	(0,3)	0,3	0,1	17,6%
3	My	4(1)	418	52,8	-0,0	-0,3	(-0,3)	0,2	(0,2)	-0,3	0,1	17,2%
4	Mz	2(1)	0	42,1	-0,0	0,1	(-0,1)	0,6	(0,6)	0,5	0,1	13,7%
5	V	2(1)	0	42,1	-0,0	0,1	(-0,1)	0,6	(0,6)	0,5	0,1	13,7%
6	Sm	7(1)	418	54,2	-0,0	-0,2	(-0,2)	-0,1	(0,3)	-0,2	0,1	17,6%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 17,6%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	17,6%	17,6%	17,2%	13,7%	13,7%	17,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,3%	2,2%	2,9%	1,4%	1,4%	2,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,2%	3,4%	2,6%	6,4%	6,4%	1,2%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,7%	0,7%	0,5%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,2%	0,4%	0,4%	1,0%	1,0%	0,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	88,2	88,2	88,4	88,2	88,2	88,2
T + V <sub>y</sub>	---	0,2%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	88,2	88,2	88,4	88,2	88,2	88,2
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,2	0,6	0,4	1,1	1,1	0,2

#### DIAG. 528 ( HEA-200 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,20; 0,34 ) β(0,990;0,989)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,012;+0,000) / (+0,003;-0,004) < +0,426$


F. por integridad  $V/H(+0,013;+0,000) / (+0,004;-0,004) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,006;+0,000) / (+0,001;-0,001) < +0,497$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-647,8	-0,0	-4,5	(-4,5)	7,7	(7,7)	0,1	-6,0	56,9%
2	Mx	5(1)	0	-425,6	-0,0	-4,1	(-4,1)	5,1	(5,1)	-0,0	-5,3	36,4%



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 530 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,996;0,994)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,014;+0,000) / (+0,001;-0,003) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,014;+0,000) / (+0,001;-0,003) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-1000,0	0,0	-2,1	(-2,1)	-5,2	(-11,0)	4,3	-2,6	82,8%
2	Mx	2(1)	0	-303,1	0,0	-0,8	(-0,8)	-1,7	(-3,0)	1,2	-0,7	24,1%
3	My	4(1)	0	-999,2	0,0	-2,6	(-2,6)	-5,1	(-11,0)	4,3	-3,2	83,2%
4	Mz	3(1)	148	-996,3	-0,0	1,8	(-2,0)	-10,9	(-11,0)	3,6	-2,6	82,4%
5	V	4(1)	0	-999,2	0,0	-2,6	(-2,6)	-5,1	(-11,0)	4,3	-3,2	83,2%
6	Sm	4(1)	0	-999,2	0,0	-2,6	(-2,6)	-5,1	(-11,0)	4,3	-3,2	83,2%

APROVECHAMIENTO 0,83 ( 83,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	71,0%	---	21,5%	70,9%	70,7%	70,9%	70,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,6%	---	0,5%	1,6%	1,3%	1,6%	1,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,1%	0,5%	0,4%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,0%	---	1,5%	4,9%	3,5%	4,9%	4,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	4,6%	---	1,6%	4,6%	9,7%	4,6%	4,6%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,9%	---	1,1%	1,9%	8,4%	1,9%	1,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,4	---	273,2	273,4	273,4	273,4	273,4
T + V <sub>y</sub>	1,6%	---	0,5%	1,6%	1,3%	1,6%	1,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,8	---	604,5	604,8	604,8	604,8	604,8
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,1%	0,5%	0,4%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1307,2	---	1409,0	1307,2	1307,2	1307,2	1307,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	76,5%	---	21,5%	76,4%	76,2%	76,4%	76,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,342	---	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
λ <sub>red,z</sub>	0,206	---	0,206	0,206	0,206	0,206	0,206
χ <sub>y</sub>	0,928	---	1,000	0,928	0,928	0,928	0,928
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12662,4	---	12662,4	12662,4	12662,4	12662,4	12662,4
N <sub>cr,z</sub>	34849,0	---	34849,0	34849,0	34849,0	34849,0	34849,0
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{pl,T,Rd,y}$	272,3	---	272,3	272,8	272,3	272,8	272,3
$T + V_y$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	602,4	---	602,4	603,5	602,4	603,5	602,5
$T + V_z$	0,5%	---	0,5%	1,7%	0,5%	1,7%	1,3%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1311,0	---	1311,0	1409,0	1311,0	1409,0	1311,0
$F_x / N_{b,Rd}$	46,6%	---	46,6%	25,8%	46,6%	25,8%	45,1%
$\lambda_{red,y}$	0,336	---	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336
$\lambda_{red,z}$	0,204	---	0,204	0,204	0,204	0,204	0,204
$\chi_y$	0,930	---	0,930	1,000	0,930	1,000	0,930
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	13067,7	---	13067,7	13067,7	13067,7	13067,7	13067,7
$N_{cr,z}$	35647,1	---	35647,1	35647,1	35647,1	35647,1	35647,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	13,3	---	13,3	8,1	14,0	8,1	13,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	50,6%	---	50,6%	33,5%	50,7%	33,5%	51,0%
EAE 35.3 (2)	52,1%	---	52,1%	34,5%	52,1%	34,5%	53,7%
$k_{yy}$	0,413	---	0,413	0,408	0,413	0,408	0,412
$k_{zz}$	0,984	---	0,984	0,979	1,001	0,979	1,002
$k_{yz}$	0,590	---	0,590	0,587	0,601	0,587	0,601
$k_{zy}$	0,248	---	0,248	0,245	0,248	0,245	0,247
$\eta_{yy}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$\eta_{zz}$	0,982	---	0,982	0,978	1,000	0,978	1,000
$\eta_{LT}$	0,982	---	0,982	0,978	1,000	0,978	1,000
$N_{Ed}$	611,5	---	611,5	363,9	611,5	363,9	590,8
$M_{Ed,y}$	-2,0	---	-2,0	8,4	1,2	8,4	-4,1
$M_{Ed,z}$	6,6	---	6,6	4,0	7,0	4,0	6,7

DIAG. 534 ( HEA-200 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,994;0,985)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,013;-0,001) / (+0,003;-0,001) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,013;-0,000) / (+0,003;-0,001) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,006;+0,000) / (+0,002;-0,000) < +0,497$

COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-918,6	0,0	-1,7	(2,8)	-4,4	(-10,5)	4,5	-3,0	76,7%
2	Mx	14(1)	0	-731,2	0,0	-1,2	(1,9)	-3,9	(-8,9)	3,6	-2,1	61,1%
3	My	3(1)	148	-918,5	0,0	2,8	(2,8)	-10,5	(-10,5)	3,7	-3,0	76,7%
4	Mz	3(1)	148	-918,5	0,0	2,8	(2,8)	-10,5	(-10,5)	3,7	-3,0	76,7%
5	V	4(1)	0	-846,1	0,0	-1,8	(2,7)	-4,3	(-10,1)	4,3	-3,0	70,9%
6	Sm	3(1)	0	-918,6	0,0	-1,7	(2,8)	-4,4	(-10,5)	4,5	-3,0	76,7%

APROVECHAMIENTO 0,77 ( 76,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	65,2%	---	51,9%	65,2%	65,2%	60,0%	65,2%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,7%	---	1,3%	1,4%	1,4%	1,6%	1,7%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	3,2%	---	2,2%	5,2%	5,2%	3,4%	3,2%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	3,9%	---	3,5%	9,3%	9,3%	3,8%	3,9%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	---	0,3%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,0%	---	0,4%	5,5%	5,5%	0,7%	1,0%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,3	---	273,1	273,3	273,3	273,1	273,3
$T + V_y$	1,7%	---	1,3%	1,4%	1,4%	1,6%	1,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	604,6	---	604,1	604,6	604,6	604,2	604,6
$T + V_z$	0,5%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1309,3	---	1309,3	1309,3	1309,3	1309,3	1309,3
$F_x / N_{b,Rd}$	70,2%	---	55,8%	70,2%	70,2%	64,6%	70,2%
$\lambda_{red,y}$	0,339	---	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
$\lambda_{red,z}$	0,206	---	0,206	0,206	0,206	0,206	0,206
$\chi_y$	0,929	---	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	12884,7	---	12884,7	12884,7	12884,7	12884,7	12884,7
$N_{cr,z}$	35016,9	---	35016,9	35016,9	35016,9	35016,9	35016,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	8,8	---	7,8	21,0	21,0	8,7	8,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	73,7%	---	59,0%	73,7%	73,7%	68,3%	73,7%
EAE 35.3 (2)	76,7%	---	61,1%	76,7%	76,7%	70,9%	76,7%
$k_{yy}$	0,420	---	0,416	0,420	0,420	0,419	0,420
$k_{zz}$	0,771	---	0,778	0,771	0,771	0,774	0,771
$k_{yz}$	0,462	---	0,467	0,462	0,462	0,465	0,462
$k_{zy}$	0,252	---	0,250	0,252	0,252	0,251	0,252
$c_{m,y}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m,z}$	0,768	---	0,775	0,768	0,768	0,772	0,768
$c_{m,LT}$	0,768	---	0,775	0,768	0,768	0,772	0,768
$N_{Ed}$	918,6	---	731,2	918,5	918,5	846,1	918,6
$M_{Ed,y}$	-1,7	---	-1,2	2,8	2,8	-1,8	-1,7
$M_{Ed,z}$	-4,4	---	-3,9	-10,5	-10,5	-4,3	-4,4

## DIAG. 535 ( IPE-220 ) I/Ib:119cm/119cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,89 Lambda( 0,14; 0,50 ) B(0,967;0,901)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)


F. por confort  $V/H(+0,000;-0,034) / (+0,033;+0,000) < +0,340$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,035) / (+0,034;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,007) / (+0,006;+0,000) < +0,397$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-58,5	0,1	-1,4	(3,3)	-8,8	(-19,5)	8,9	-4,0	32,6
1	Tr	3(1)	118	6,4	0,2	2,3	(2,3)	-24,8	(-25,0)	20,7	-2,6	33,1
2	Mx	6(1)	0	-29,4	0,2	-1,6	(4,0)	-5,8	(-34,4)	23,8	-4,8	41,1


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
3	My	7(1)	118	-55,5	0,2	4,3	(4,4)	-31,2	(-31,4)	19,0	-5,2	45,8%
4	Mz	6(1)	118	-29,4	0,2	4,0	(4,0)	-34,1	(-34,4)	24,2	-4,8	47,0%
5	V	6(1)	118	-29,4	0,2	4,0	(4,0)	-34,1	(-34,4)	24,2	-4,8	47,0%
6	Sm	6(1)	118	-29,4	0,2	4,0	(4,0)	-34,1	(-34,4)	24,2	-4,8	47,0%

APROVECHAMIENTO 0,47 ( 47,0%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>c,Rd</sub>	6,7%	0,7%	3,4%	6,3%	3,4%	3,4%	3,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,7%	8,6%	9,9%	7,9%	10,1%	10,1%	10,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,3%	0,9%	1,6%	1,7%	1,6%	1,6%	1,6%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	9,4%	14,8%	10,7%	28,4%	26,2%	26,2%	26,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	11,7%	33,1%	7,8%	41,7%	45,6%	45,6%	45,6%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	4,5%	13,4%	14,8%	10,9%	14,8%	14,8%	14,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,8%	25,8%	11,3%	45,8%	47,0%	47,0%	47,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	235,7	226,9	225,5	229,4	225,5	225,5	225,5
T + V <sub>y</sub>	3,8%	9,1%	10,6%	8,3%	10,7%	10,7%	10,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	300,5	289,2	287,4	292,4	287,4	287,4	287,4
T + V <sub>z</sub>	1,3%	0,9%	1,7%	1,8%	1,7%	1,7%	1,7%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	6,7%	---	3,4%	6,3%	3,4%	3,4%	3,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,497	---	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497
λ <sub>red,z</sub>	0,145	---	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	3725,2	---	3725,2	3725,2	3725,2	3725,2	3725,2
N <sub>cr,z</sub>	43752,6	---	43752,6	43752,6	43752,6	43752,6	43752,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	17,5	49,5	11,6	62,4	68,2	68,2	68,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	32,6%	---	41,1%	43,9%	41,1%	41,1%	41,1%
EAE 35.3 (2)	28,3%	---	33,5%	37,0%	33,5%	33,5%	33,5%
k <sub>yy</sub>	0,436	---	0,443	0,441	0,443	0,443	0,443
k <sub>zz</sub>	0,778	---	0,667	0,714	0,667	0,667	0,667
k <sub>yz</sub>	0,467	---	0,400	0,428	0,400	0,400	0,400
k <sub>zy</sub>	0,261	---	0,266	0,265	0,266	0,266	0,266
c <sub>m1y</sub>	0,425	---	0,437	0,430	0,437	0,437	0,437
c <sub>mz</sub>	0,781	---	0,668	0,716	0,668	0,668	0,668
c <sub>mLT</sub>	0,781	---	0,668	0,716	0,668	0,668	0,668
N <sub>Ed</sub>	58,5	---	29,4	55,5	29,4	29,4	29,4
M <sub>Ed,y</sub>	-1,4	---	-1,6	4,3	4,0	4,0	4,0
M <sub>Ed,z</sub>	-8,8	---	-5,8	-31,2	-34,1	-34,1	-34,1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## DIAG. 536 ( IPE-220 ) I/Ib:118cm/118cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,89 Lambda( 0,14; 0,49 ) B(0,966;0,899)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,015;-0,019) / (+0,030;-0,011) < +0,337

F. por integridad V/H(+0,014;-0,020) / (+0,031;-0,009) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,008) / (+0,014;+0,000) < +0,393

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-138,6	-0,1	-0,1	(-0,1)	-4,9	(-5,9)	0,9	0,0	23,7%
1	Tr	3(1)	117	1,1	-0,1	4,7	(4,8)	24,6	(24,8)	-20,6	-5,7	42,0%
2	Mx	4(1)	0	-77,5	-0,2	-1,8	(4,2)	-1,1	(21,0)	-18,5	-5,1	32,3%
3	My	3(1)	117	1,1	-0,1	4,7	(4,8)	24,6	(24,8)	-20,6	-5,7	42,0%
4	Mz	3(1)	117	1,1	-0,1	4,7	(4,8)	24,6	(24,8)	-20,6	-5,7	42,0%
5	V	4(1)	117	-77,5	-0,2	4,2	(4,2)	20,8	(21,0)	-18,9	-5,1	35,1%
6	Sm	3(1)	117	1,1	-0,1	4,7	(4,8)	24,6	(24,8)	-20,6	-5,7	42,0%

APROVECHAMIENTO 0,42 ( 42,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	15,8%	0,1%	8,9%	0,1%	0,1%	8,9%	0,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	8,6%	7,7%	8,6%	8,6%	7,9%	8,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	1,9%	1,7%	1,9%	1,9%	1,7%	1,9%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,9%	31,2%	12,0%	31,2%	31,2%	27,3%	31,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,6%	33,0%	1,4%	33,0%	33,0%	27,8%	33,0%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	9,7%	10,0%	14,9%	10,0%	10,0%	14,9%	10,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,3%	42,0%	12,1%	42,0%	42,0%	35,1%	42,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	230,6	230,3	225,3	230,3	230,3	225,3	230,3
T + V <sub>y</sub>	0,4%	8,9%	8,2%	8,9%	8,9%	8,4%	8,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	293,9	293,6	287,2	293,6	293,6	287,2	293,6
T + V <sub>z</sub>	0,0%	2,0%	1,8%	2,0%	2,0%	1,8%	2,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	---	---	874,8	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	15,8%	---	8,9%	---	---	8,9%	---
λ <sub>red,y</sub>	0,491	---	0,491	---	---	0,491	---
λ <sub>red,z</sub>	0,144	---	0,144	---	---	0,144	---
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	---	1,000	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	---	1,000	---
N <sub>cr,y</sub>	3807,2	---	3807,2	---	---	3807,2	---
N <sub>cr,z</sub>	44560,3	---	44560,3	---	---	44560,3	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	9,8	49,3	2,2	49,3	49,3	41,6	49,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	23,7%	---	32,3%	---	---	32,3%	---
EAE 35.3 (2)	21,2%	---	30,7%	---	---	30,7%	---
$k_{yy}$	1,040	---	0,438	---	---	0,438	---
$k_{zz}$	0,927	---	0,576	---	---	0,576	---
$k_{yz}$	0,556	---	0,346	---	---	0,346	---
$k_{zy}$	0,624	---	0,263	---	---	0,263	---
$cm_y$	0,981	---	0,424	---	---	0,424	---
$cm_z$	0,936	---	0,579	---	---	0,579	---
$cm_{LT}$	0,936	---	0,579	---	---	0,579	---
$N_{Ed}$	138,6	---	77,5	---	---	77,5	---
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-1,8	---	---	4,2	---
$M_{Ed,z}$	-4,9	---	-1,1	---	---	20,8	---

### DIAG. 537 ( IPE-220 ) I/lb:135cm/135cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,84 Lambda( 0,17; 0,60 ) B(0,987;0,955)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,019) / (+0,000;-0,022) < +0,386

F. por integridad V/H(+0,000;-0,020) / (+0,000;-0,023) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,010) < +0,450


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	134	207,7	-0,0	0,8	(-2,0)	1,3	(15,9)	10,7	-2,1	23,7%
2	Mx	3(1)	0	96,4	-0,1	-2,4	(-2,4)	17,5	(17,5)	13,2	-2,5	23,4%
3	My	6(1)	0	183,3	-0,1	-2,6	(-2,6)	20,0	(20,0)	14,6	-2,7	26,8%
4	Mz	6(1)	0	183,3	-0,1	-2,6	(-2,6)	20,0	(20,0)	14,6	-2,7	26,8%
5	V	3(1)	0	96,4	-0,1	-2,4	(-2,4)	17,5	(17,5)	13,2	-2,5	23,4%
6	Sm	6(1)	0	183,3	-0,1	-2,6	(-2,6)	20,0	(20,0)	14,6	-2,7	26,8%

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 26,8%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	---
Alma clase	---	0	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	---	23,7%	11,0%	21,0%	21,0%	11,0%	21,0%
$V_{c,Rd,y}$	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	4,4%	5,5%	6,1%	6,1%	5,5%	6,1%
$V_{c,Rd,z}$	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,7%	0,8%	0,9%	0,9%	0,8%	0,9%
$M_{c,Rd,y}$	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	5,2%	15,9%	17,4%	17,4%	15,9%	17,4%
$M_{c,Rd,z}$	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	1,7%	23,4%	26,8%	26,8%	23,4%	26,8%
$T_{Rd}$	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	---	2,2%	6,3%	5,1%	5,1%	6,3%	5,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	3,0%	21,4%	23,4%	23,4%	21,4%	23,4%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	238,0	234,0	235,1	235,1	234,0	235,1
T + V <sub>y</sub>	---	4,5%	5,7%	6,2%	6,2%	5,7%	6,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	303,4	298,2	299,7	299,7	298,2	299,7
T + V <sub>z</sub>	---	0,7%	0,8%	0,9%	0,9%	0,8%	0,9%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	2,6	35,0	40,0	40,0	35,0	40,0

## DIAG. 538 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:404cm/404cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,39 Lambda( 1,29; 1,23 ) B(0,833;0,793)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,053;-0,175) / (+0,004;-0,027) < +1,154

F. por integridad V/H(+0,045;-0,184) / (+0,003;-0,028) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,030;-0,109) / (+0,000;-0,013) < +1,347

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-96,7	-0,3	-0,1	(-0,1)	1,7	(1,7)	0,9	-0,0	95,0%
2	Mx	3(1)	0	-88,7	-0,4	-0,1	(-0,1)	1,9	(1,9)	0,9	-0,0	89,2%
3	My	3(1)	0	-88,7	-0,4	-0,1	(-0,1)	1,9	(1,9)	0,9	-0,0	89,2%
4	Mz	3(1)	0	-88,7	-0,4	-0,1	(-0,1)	1,9	(1,9)	0,9	-0,0	89,2%
5	V	3(1)	0	-88,7	-0,4	-0,1	(-0,1)	1,9	(1,9)	0,9	-0,0	89,2%
6	Sm	4(1)	0	-96,1	-0,4	-0,1	(-0,1)	1,8	(1,8)	0,9	-0,0	95,3%

APROVECHAMIENTO 0,95 ( 95,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	---
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	31,4%	---	28,8%	28,8%	28,8%	28,8%	31,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	---	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,0%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	19,9%	---	21,4%	21,4%	21,4%	21,4%	20,9%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	4,9%	---	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%	5,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,1%	---	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	6,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	84,5	---	83,2	83,2	83,2	83,2	84,0
T + V <sub>y</sub>	1,0%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	84,5	---	83,2	83,2	83,2	83,2	84,0
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>b,Rd</sub>	120,7	---	120,7	120,7	120,7	120,7	120,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	80,1%	---	73,5%	73,5%	73,5%	73,5%	79,6%
λ <sub>red,y</sub>	1,231	---	1,231	1,231	1,231	1,231	1,231
λ <sub>red,z</sub>	1,292	---	1,292	1,292	1,292	1,292	1,292
χ <sub>y</sub>	0,419	---	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419
χ <sub>z</sub>	0,392	---	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392
N <sub>cr,y</sub>	213,4	---	213,4	213,4	213,4	213,4	213,4
N <sub>cr,z</sub>	193,6	---	193,6	193,6	193,6	193,6	193,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,4	---	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	95,0%	---	89,2%	89,2%	89,2%	89,2%	95,3%
EAE 35.3 (2)	84,9%	---	79,2%	79,2%	79,2%	79,2%	84,9%
k <sub>yy</sub>	1,445	---	1,097	1,097	1,097	1,097	1,583
k <sub>zz</sub>	0,702	---	0,686	0,686	0,686	0,686	0,707
k <sub>yz</sub>	0,421	---	0,412	0,412	0,412	0,412	0,424
k <sub>zy</sub>	0,867	---	0,658	0,658	0,658	0,658	0,950
cm <sub>y</sub>	0,881	---	0,691	0,691	0,691	0,691	0,967
cm <sub>z</sub>	0,428	---	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432
cm <sub>LT</sub>	0,428	---	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432
N <sub>Ed</sub>	96,7	---	88,7	88,7	88,7	88,7	96,1
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
M <sub>Ed,z</sub>	1,7	---	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8

**DIAG. 539 ( IPE-220 ) l/lb:30cm/30cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 1,00$   $\text{Lambda}(0,04; 0,12)$   $\beta(0,967; 0,879)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,001;-0,002) / (+0,003;+0,000) < +0,086$

F. por integridad  $V/H(+0,001;-0,002) / (+0,003;+0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,001) / (+0,001;+0,000) < +0,100$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-139,2	-0,3	3,7	(3,7)	4,9	(4,9)	2,8	14,5	31,9%
1	Tr	3(1)	30	46,6	-0,8	0,0	(3,1)	-17,0	(-25,6)	-28,3	10,2	53,3%
2	Mx	6(1)	0	-42,1	-0,9	5,0	(5,0)	-20,2	(-20,2)	-24,1	17,8	58,1%
3	My	7(1)	0	-117,3	-0,6	5,2	(5,2)	-7,2	(-7,2)	-10,7	19,3	42,3%
4	Mz	3(1)	0	46,6	-0,8	3,1	(3,1)	-25,6	(-25,6)	-28,4	10,2	53,3%
5	V	6(1)	0	-42,1	-0,9	5,0	(5,0)	-20,2	(-20,2)	-24,1	17,8	58,1%
6	Sm	6(1)	0	-42,1	-0,9	5,0	(5,0)	-20,2	(-20,2)	-24,1	17,8	58,1%

APROVECHAMIENTO 0,58 ( 58,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

[illegible]



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{c,Rd,y}$	24,6%	0,2%	32,8%	34,1%	20,2%	32,8%	32,8%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	6,6%	22,8%	27,0%	9,7%	34,2%	27,0%	27,0%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	17,0%	53,3%	58,1%	42,3%	53,3%	58,1%	58,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	25,0%	5,4%	40,1%	35,1%	31,9%	40,1%	40,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	223,2	181,9	175,6	195,4	181,9	175,6	175,6
T + $V_y$	1,3%	15,6%	13,7%	5,5%	15,6%	13,7%	13,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	284,5	231,8	223,9	249,0	231,8	223,9	223,9
T + $V_z$	5,1%	4,4%	8,0%	7,7%	4,4%	8,0%	8,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	874,8	---	874,8	874,8	---	874,8	874,8
$F_x / N_{b,Rd}$	15,9%	---	4,8%	13,4%	---	4,8%	4,8%
$\lambda_{red,y}$	0,124	---	0,124	0,124	---	0,124	0,124
$\lambda_{red,z}$	0,037	---	0,037	0,037	---	0,037	0,037
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	60067,3	---	60067,3	60067,3	---	60067,3	60067,3
$N_{cr,z}$	670853,6	---	670853,6	670853,6	---	670853,6	670853,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	9,8	34,1	40,4	14,5	51,1	40,4	40,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	29,3%	---	38,9%	32,0%	---	38,9%	38,9%
EAE 35.3 (2)	31,9%	---	37,1%	36,1%	---	37,1%	37,1%
$k_{yy}$	0,506	---	0,563	0,528	---	0,563	0,563
$k_{zz}$	0,907	---	0,851	0,805	---	0,851	0,851
$k_{yz}$	0,544	---	0,510	0,483	---	0,510	0,510
$k_{zy}$	0,303	---	0,338	0,317	---	0,338	0,338
$cm_y$	0,536	---	0,572	0,555	---	0,572	0,572
$cm_z$	0,931	---	0,857	0,823	---	0,857	0,857
$cm_{LT}$	0,931	---	0,857	0,823	---	0,857	0,857
$N_{Ed}$	139,2	---	42,1	117,3	---	42,1	42,1
$M_{Ed,y}$	3,7	---	5,0	5,2	---	5,0	5,0
$M_{Ed,z}$	4,9	---	-20,2	-7,2	---	-20,2	-20,2

DIAG. 540 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:501cm/501cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,42 Lambda( 1,23; 1,14 ) B(0,640;0,592)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,780) / (+0,000;-0,092) < +1,431$

F. por integridad  $V/H(+0,001;-0,812) / (+0,000;-0,094) < +10000000000,000$


F. por apariencia  $V/H(+0,011;-0,351) / (+0,002;-0,027) < +1,670$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-68,9	-0,3	-0,0	(0,0)	-3,4	(-3,4)	-1,2	0,0	81,6%
1	Tr	10(1)	500	46,3	-0,2	-0,0	(-0,1)	0,4	(-1,4)	-0,2	-0,0	15,0%
2	Mx	6(1)	0	-33,5	-0,4	-0,1	(-0,1)	-3,7	(-3,7)	-1,2	0,0	51,4%
3	My	13(1)	0	21,7	-0,3	-0,1	(-0,1)	-2,3	(-2,3)	-0,8	-0,0	26,3%
4	Mz	4(1)	0	-34,0	-0,4	-0,1	(-0,1)	-3,7	(-3,7)	-1,2	0,0	51,9%
5	V	6(1)	0	-33,5	-0,4	-0,1	(-0,1)	-3,7	(-3,7)	-1,2	0,0	51,4%
6	Sm	3(1)	0	-68,9	-0,3	-0,0	(0,0)	-3,4	(-3,4)	-1,2	0,0	81,6%





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Cálculo de 1er. orden: X: 1,00 Lambda( 0,04; 0,13)  $\beta$ (0,966;0,879)  
 ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)  
 F. por confort  $V/H(+0,000;-0,003) / (+0,003;-0,000) < +0,089$   
 F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,003) / (+0,003;+0,000) < +10000000000,000$   
 F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,001) / (+0,001;+0,000) < +0,103$


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-159,8	0,5	0,3	(0,9)	9,7	(9,7)	1,1	-1,9	36,2%
1	Tr	3(1)	31	48,8	0,6	-1,4	(5,5)	16,3	(25,0)	28,1	22,4	37,3%
2	Mx	4(1)	0	-47,8	0,8	5,1	(5,1)	27,1	(27,1)	26,0	18,7	55,5%
3	My	3(1)	0	48,8	0,6	5,5	(5,5)	25,0	(25,0)	28,2	22,4	47,6%
4	Mz	6(1)	0	-52,5	0,8	5,1	(5,1)	28,5	(28,5)	26,3	18,8	55,5%
5	V	6(1)	0	-52,5	0,8	5,1	(5,1)	28,5	(28,5)	26,3	18,8	55,5%
6	Sm	4(1)	0	-47,8	0,8	5,1	(5,1)	27,1	(27,1)	26,0	18,7	55,5%

APROVECHAMIENTO 0,56 ( 55,5%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	18,3%	5,6%	5,5%	5,6%	6,0%	6,0%	5,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	11,7%	10,8%	11,7%	10,9%	10,9%	10,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,6%	7,3%	6,1%	7,3%	6,1%	6,1%	6,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	9,2%	33,3%	36,4%	33,4%	33,4%	33,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	13,0%	21,8%	36,3%	33,5%	38,2%	38,2%	36,3%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	36,2%	37,3%	55,5%	37,3%	55,5%	55,5%	55,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,3%	13,9%	46,5%	47,6%	48,0%	48,0%	46,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	202,4	201,2	179,0	201,2	179,1	179,1	179,0
T + V <sub>y</sub>	0,6%	14,0%	14,5%	14,0%	14,7%	14,7%	14,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	258,0	256,4	228,2	256,4	228,2	228,2	228,0
T + V <sub>z</sub>	0,8%	8,7%	8,2%	8,7%	8,2%	8,2%	8,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	874,8	---	874,8	---	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	18,3%	---	5,5%	---	6,0%	6,0%	5,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,128	---	0,128	---	0,128	0,128	0,128
λ <sub>red,z</sub>	0,038	---	0,038	---	0,038	0,038	0,038
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	56269,5	---	56269,5	---	56269,5	56269,5	56269,5
N <sub>cr,z</sub>	629864,5	---	629864,5	---	629864,5	629864,5	629864,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	19,4	32,6	54,3	50,1	57,1	57,1	54,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	33,0%	---	47,8%	---	50,2%	50,2%	47,8%
EAE 35.3 (2)	29,5%	---	42,2%	---	43,9%	43,9%	42,2%
K <sub>yy</sub>	0,673	---	0,532	---	0,531	0,531	0,532

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
k <sub>zz</sub>	0,957	---	0,874	---	0,877	0,877	0,874
k <sub>yz</sub>	0,574	---	0,524	---	0,526	0,526	0,524
k <sub>zy</sub>	0,404	---	0,319	---	0,319	0,319	0,319
c <sub>m<sub>y</sub></sub>	0,718	---	0,542	---	0,543	0,543	0,542
c <sub>m<sub>z</sub></sub>	0,986	---	0,881	---	0,886	0,886	0,881
c <sub>mLT</sub>	0,986	---	0,881	---	0,886	0,886	0,881
N <sub>Ed</sub>	159,8	---	47,8	---	52,5	52,5	47,8
M <sub>Ed,y</sub>	0,3	---	5,1	---	5,1	5,1	5,1
M <sub>Ed,z</sub>	9,7	---	27,1	---	28,5	28,5	27,1

## DIAG. 542 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:502cm/502cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,42 Lambda( 1,23; 1,14 ) B(0,640;0,592)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(-0,000;-1,020) / (+0,000;-0,063) < +1,434

F. por integridad V/H(+0,009;-1,032) / (+0,000;-0,065) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,086;-0,179) / (+0,004;-0,022) < +1,673


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-60,1	0,2	-0,1	(-0,1)	2,4	(2,4)	1,0	-0,0	62,9%
2	Mx	5(1)	0	-38,0	0,4	0,1	(0,1)	3,9	(3,9)	1,3	0,0	56,8%
3	My	1(1)	0	-17,1	0,3	0,1	(0,1)	3,4	(3,4)	1,2	0,0	39,1%
4	Mz	7(1)	0	-38,3	0,4	0,1	(0,1)	3,9	(3,9)	1,3	0,0	57,3%
5	V	5(1)	0	-38,0	0,4	0,1	(0,1)	3,9	(3,9)	1,3	0,0	56,8%
6	Sm	6(1)	0	-59,6	0,4	-0,0	(0,0)	3,6	(3,6)	1,3	0,0	73,0%

APROVECHAMIENTO 0,73 ( 73,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	19,5%	---	12,4%	5,6%	12,5%	12,4%	19,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,1%	---	1,5%	1,3%	1,5%	1,5%	1,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,8%	---	0,8%	1,2%	0,6%	0,8%	0,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	27,6%	---	45,0%	39,1%	45,5%	45,0%	41,9%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	2,8%	---	5,8%	4,8%	5,6%	5,8%	5,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	10,7%	---	26,0%	21,0%	26,5%	26,0%	22,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	86,3	---	83,7	84,6	83,8	83,7	84,2
T + V <sub>y</sub>	1,1%	---	1,6%	1,4%	1,6%	1,6%	1,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	86,3	---	83,7	84,6	83,8	83,7	84,2
T + V <sub>z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>b,Rd</sub>	128,8	---	128,8	128,8	128,8	128,8	128,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	46,6%	---	29,5%	13,3%	29,8%	29,5%	46,3%
λ <sub>red,y</sub>	1,139	---	1,139	1,139	1,139	1,139	1,139
λ <sub>red,z</sub>	1,232	---	1,232	1,232	1,232	1,232	1,232
χ <sub>y</sub>	0,464	---	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464
χ <sub>z</sub>	0,419	---	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419
N <sub>cr,y</sub>	248,8	---	248,8	248,8	248,8	248,8	248,8
N <sub>cr,z</sub>	212,7	---	212,7	212,7	212,7	212,7	212,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,8	---	7,8	6,8	7,9	7,8	7,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	62,9%	---	56,8%	34,9%	57,3%	56,8%	73,0%
EAE 35.3 (2)	52,1%	---	43,4%	25,5%	43,8%	43,4%	58,0%
k <sub>yy</sub>	0,549	---	0,793	0,630	0,962	0,793	0,662
k <sub>zz</sub>	0,580	---	0,597	0,542	0,597	0,597	0,633
k <sub>yz</sub>	0,348	---	0,358	0,325	0,358	0,358	0,380
k <sub>zy</sub>	0,330	---	0,476	0,378	0,577	0,476	0,397
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,642	0,569	0,777	0,642	0,483
cm <sub>z</sub>	0,422	---	0,483	0,490	0,482	0,483	0,462
cm <sub>LT</sub>	0,422	---	0,483	0,490	0,482	0,483	0,462
N <sub>Ed</sub>	60,1	---	38,0	17,1	38,3	38,0	59,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,0
M <sub>Ed,z</sub>	2,4	---	3,9	3,4	3,9	3,9	3,6

## DIAG. 543 ( IPE-220 ) I/Ib:29cm/29cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 1,00 Lambda( 0,04; 0,12 ) B(0,974;0,894)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,001) / (+0,004;-0,004) < +0,083

F. por integridad V/H(+0,000;-0,001) / (+0,004;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,001) / (+0,002;+0,000) < +0,097

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	29	219,7	0,0	0,4	(-0,8)	-6,7	(-10,6)	-13,6	-4,4	25,1%
2	Mx	4(1)	0	180,9	0,0	5,3	(5,3)	-14,7	(-14,7)	-18,0	24,5	37,7%
3	My	3(1)	0	82,4	0,0	9,3	(9,3)	-13,7	(-13,7)	-16,2	43,3	64,5%
4	Mz	4(1)	0	180,9	0,0	5,3	(5,3)	-14,7	(-14,7)	-18,0	24,5	37,7%
5	V	3(1)	0	82,4	0,0	9,3	(9,3)	-13,7	(-13,7)	-16,2	43,3	64,5%
6	Sm	3(1)	0	82,4	0,0	9,3	(9,3)	-13,7	(-13,7)	-16,2	43,3	64,5%

APROVECHAMIENTO 0,64 ( 64,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	1	1	1
Alma clase	---	0	0	1	0	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	25,1%	20,7%	9,4%	20,7%	9,4%	9,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	5,7%	7,5%	6,7%	7,5%	6,7%	6,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,4%	8,0%	14,1%	8,0%	14,1%	14,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,9%	35,0%	61,1%	35,0%	61,1%	61,1%





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,5%	0,5%	1,5%	1,0%	1,6%	1,6%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,8	88,5	88,4	88,5	88,4	88,4	88,8
T + V <sub>y</sub>	0,4%	0,1%	0,6%	0,4%	0,6%	0,6%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,8	88,5	88,4	88,5	88,4	88,4	88,8
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	139,5	---	139,5	---	139,5	139,5	139,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	84,8%	---	10,9%	---	10,1%	10,1%	84,8%
λ <sub>red,y</sub>	1,046	---	1,046	---	1,046	1,046	1,046
λ <sub>red,z</sub>	1,160	---	1,160	---	1,160	1,160	1,160
χ <sub>y</sub>	0,514	---	0,514	---	0,514	0,514	0,514
χ <sub>z</sub>	0,454	---	0,454	---	0,454	0,454	0,454
N <sub>cr,y</sub>	295,3	---	295,3	---	295,3	295,3	295,3
N <sub>cr,z</sub>	240,3	---	240,3	---	240,3	240,3	240,3
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,9	0,6	1,3	0,9	1,3	1,3	0,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	89,9%	---	14,7%	---	14,1%	14,1%	90,5%
EAE 35.3 (2)	79,5%	---	12,5%	---	12,0%	12,0%	79,9%
k <sub>yy</sub>	0,987	---	0,435	---	0,432	0,432	0,987
k <sub>zz</sub>	0,724	---	0,435	---	0,432	0,432	0,850
k <sub>yz</sub>	0,435	---	0,261	---	0,259	0,259	0,510
k <sub>zy</sub>	0,592	---	0,261	---	0,259	0,259	0,592
cm <sub>y</sub>	0,588	---	0,400	---	0,400	0,400	0,588
cm <sub>z</sub>	0,431	---	0,400	---	0,400	0,400	0,506
cm <sub>LT</sub>	0,431	---	0,400	---	0,400	0,400	0,506
N <sub>Ed</sub>	118,4	---	15,2	---	14,2	14,2	118,4
M <sub>Ed,y</sub>	-0,2	---	0,2	---	0,2	0,2	-0,2
M <sub>Ed,z</sub>	-0,4	---	-0,7	---	-0,7	-0,7	0,0

DIAG. 546 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,007) / (+0,038;-0,031) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,000;-0,007) / (+0,036;-0,033) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,003) / (+0,000;-0,016) < +0,500


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	149	220,3	0,0	-0,0	(0,4)	2,4	(-6,7)	-5,9	0,3	25,2%
2	Mx	15(1)	0	209,8	0,0	0,7	(0,7)	-5,4	(-5,4)	-5,1	0,5	24,0%
3	My	3(1)	0	83,6	0,0	-2,3	(-2,3)	-9,0	(-9,0)	-8,9	-1,7	16,7%
4	Mz	4(1)	0	182,0	0,0	-1,2	(-1,2)	-9,4	(-9,4)	-9,1	-0,9	20,8%
5	V	3(1)	0	83,6	0,0	-2,3	(-2,3)	-9,0	(-9,0)	-8,9	-1,7	16,7%
6	Sm	7(1)	149	220,3	0,0	-0,0	(0,4)	2,4	(-6,7)	-5,9	0,3	25,2%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 25,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	1	1	1	0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	---	0	0	1	0	1	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>C,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	25,2%	24,0%	9,6%	20,8%	9,6%	25,2%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	2,4%	2,1%	3,7%	3,8%	3,7%	2,4%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,6%	0,3%	0,6%	0,1%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,2%	4,4%	15,3%	8,1%	15,3%	0,2%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	3,3%	7,3%	12,0%	12,6%	12,0%	3,3%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,2%	2,9%	16,7%	9,0%	16,7%	0,2%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
T + V <sub>y</sub>	---	2,4%	2,1%	3,7%	3,8%	3,7%	2,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	306,0	306,0	306,0	306,0	306,0	306,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,6%	0,3%	0,6%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	4,9	10,9	18,0	18,9	18,0	4,9

## DIAG. 548 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) β(1,000;1,000)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,010;-0,003) / (+0,014;+0,000) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,010;-0,003) / (+0,015;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,006;+0,000) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	149	208,2	0,0	0,0	(0,7)	-5,1	(-5,1)	3,9	0,4	23,8%
2	Mx	3(1)	0	97,1	0,0	0,8	(0,8)	-0,0	(-8,8)	6,1	0,5	11,1%
3	My	6(1)	0	183,9	0,0	0,9	(0,9)	0,7	(-8,3)	6,3	0,6	21,0%
4	Mz	3(1)	149	97,1	0,0	0,0	(0,8)	-8,7	(-8,8)	5,6	0,5	11,6%
5	V	6(1)	0	183,9	0,0	0,9	(0,9)	0,7	(-8,3)	6,3	0,6	21,0%
6	Sm	7(1)	149	208,2	0,0	0,0	(0,7)	-5,1	(-5,1)	3,9	0,4	23,8%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,8%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	1	0	0
Alma clase	---	0	0	0	1	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>C,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	23,8%	11,1%	21,0%	11,1%	21,0%	23,8%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	1,6%	2,5%	2,6%	2,3%	2,6%	1,6%
$V_{c,Rd,z}$	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	0,1%	5,3%	5,9%	0,0%	5,9%	0,1%
$M_{c,Rd,z}$	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	6,8%	0,0%	0,9%	11,6%	0,9%	6,8%
$T_{Rd}$	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,5%	5,3%	5,1%	1,4%	5,1%	0,5%
$N + M + V$	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	240,0	239,9	240,0	239,9	240,0	240,0
$T + V_y$	---	1,6%	2,5%	2,6%	2,3%	2,6%	1,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	305,9	305,8	305,8	305,8	305,8	305,9
$T + V_z$	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	---	10,1	0,1	1,4	17,4	1,4	10,1

## DIAG. 550 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,997;0,996)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,005;-0,002) / (+0,007;-0,002) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,005;-0,002) / (+0,007;-0,002) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,001) / (+0,004;+0,000) < +0,500$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-577,6	0,0	5,3	(5,3)	-1,4	(2,2)	-2,9	4,7	38,2
2	Mx	3(1)	0	-420,1	0,0	6,1	(6,1)	-5,2	(-5,2)	-5,5	5,5	29,8
3	My	3(1)	0	-420,1	0,0	6,1	(6,1)	-5,2	(-5,2)	-5,5	5,5	29,8
4	Mz	10(1)	0	-341,6	-0,0	-0,2	(-0,2)	5,4	(5,4)	3,1	-0,3	22,7
5	V	3(1)	0	-420,1	0,0	6,1	(6,1)	-5,2	(-5,2)	-5,5	5,5	29,8
6	Sm	6(1)	0	-577,6	0,0	5,3	(5,3)	-1,4	(2,2)	-2,9	4,7	38,2

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 38,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$N_{c,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{Rd}$	34,3%	---	24,9%	24,9%	20,3%	24,9%	34,3%
$V_{c,Rd,y}$	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,9%	---	1,7%	1,7%	1,0%	1,7%	0,9%
$V_{c,Rd,z}$	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,6%	---	0,8%	0,8%	0,0%	0,8%	0,6%
$M_{c,Rd,y}$	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	7,4%	---	8,6%	8,6%	0,3%	8,6%	7,4%
$M_{c,Rd,z}$	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,9%	---	3,5%	3,5%	3,7%	3,5%	0,9%
$T_{Rd}$	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,2%	---	4,9%	4,9%	0,5%	4,9%	1,2%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	312,3	---	312,3	312,3	312,5	312,3	312,3
$T + V_y$	0,9%	---	1,7%	1,7%	1,0%	1,7%	0,9%
$V_{pl,T,Rd,z}$	731,4	---	731,2	731,2	731,8	731,2	731,4
$T + V_z$	0,6%	---	0,8%	0,8%	0,0%	0,8%	0,6%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
$F_x / N_{b,Rd}$	34,3%	---	24,9%	24,9%	20,3%	24,9%	34,3%
$\lambda_{red,y}$	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
$\lambda_{red,z}$	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	18230,6	---	18230,6	18230,6	18230,6	18230,6	18230,6
$N_{cr,z}$	50356,5	---	50356,5	50356,5	50356,5	50356,5	50356,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	2,7	---	10,4	10,4	10,9	10,4	2,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	37,0%	---	28,8%	28,8%	22,7%	28,8%	37,0%
EAE 35.3 (2)	38,2%	---	29,8%	29,8%	21,8%	29,8%	38,2%
$k_{yy}$	0,473	---	0,465	0,465	0,402	0,465	0,473
$k_{zz}$	0,398	---	0,429	0,429	0,630	0,429	0,398
$k_{yz}$	0,239	---	0,257	0,257	0,378	0,257	0,239
$k_{zy}$	0,284	---	0,279	0,279	0,241	0,279	0,284
$c_{m,y}$	0,469	---	0,463	0,463	0,400	0,463	0,469
$c_{m,z}$	0,400	---	0,430	0,430	0,632	0,430	0,400
$c_{m,LT}$	0,400	---	0,430	0,430	0,632	0,430	0,400
$N_{Ed}$	577,6	---	420,1	420,1	341,6	420,1	577,6
$M_{Ed,y}$	5,3	---	6,1	6,1	-0,2	6,1	5,3
$M_{Ed,z}$	-1,4	---	-5,2	-5,2	5,4	-5,2	-1,4

## DIAG. 551 ( SHSC-80x4 ) I/lb:340cm/340cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,46 Lambda( 1,14; 1,09 ) B(0,871;0,833)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,071;+0,000) / (+0,017;-0,004) < +0,971$

F. por integridad  $V/H(+0,076;+0,000) / (+0,017;-0,004) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,063;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +1,133$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	340	59,3	0,1	-0,1	(0,2)	0,3	(0,3)	0,1	0,1	19,3%
2	Mx	6(1)	0	59,3	0,1	0,2	(0,2)	-0,0	(0,3)	-0,3	0,1	19,3%
3	My	7(1)	0	45,1	0,1	0,2	(0,2)	-0,2	(0,3)	-0,3	0,1	14,6%
4	Mz	0(1)	0	16,4	0,0	0,0	(0,0)	-0,3	(-0,3)	-0,4	0,0	5,3%
5	V	6(1)	0	59,3	0,1	0,2	(0,2)	-0,0	(0,3)	-0,3	0,1	19,3%
6	Sm	6(1)	340	59,3	0,1	-0,1	(0,2)	0,3	(0,3)	0,1	0,1	19,3%

APROVECHAMIENTO 0,19 ( 19,3%)

Sustituye al Visado 11451 de fecha 18/02/2021. Colegiado No. 3458. Cod. Verif. SERR-8Y8EUG  
VISADO No: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado No. 3458. Cod. Verif. SERR-8Y8EUG  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	19,3%	19,3%	14,6%	5,3%	19,3%	19,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,1%	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,5%	1,7%	2,4%	0,2%	1,7%	1,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	3,3%	0,3%	2,0%	4,0%	0,3%	3,3%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	1,5%	1,5%	1,4%	0,5%	1,5%	1,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,3%	0,1%	0,3%	0,5%	0,1%	0,3%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	87,5	87,5	87,6	88,4	87,5	87,5
T + V <sub>y</sub>	---	0,1%	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	87,5	87,5	87,6	88,4	87,5	87,5
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,6	0,1	0,3	0,7	0,1	0,6

#### DIAG. 553 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) β(0,997;0,996)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,007;+0,000) / (+0,008;+0,000) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,007;+0,000) / (+0,009;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,003;+0,000) / (+0,003;+0,000) < +0,500

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-718,6	0,0	2,0	(2,9)	-9,1	(-9,1)	-4,0	-0,6	49,2%
2	Mx	3(1)	0	-623,2	0,0	2,2	(2,2)	-8,8	(-8,8)	-3,7	0,1	43,0%
3	My	4(1)	149	-717,1	0,0	3,0	(3,0)	-2,4	(-9,1)	-5,0	-0,8	49,1%
4	Mz	6(1)	0	-718,6	0,0	2,0	(2,9)	-9,1	(-9,1)	-4,0	-0,6	49,2%
5	V	4(1)	149	-717,1	0,0	3,0	(3,0)	-2,4	(-9,1)	-5,0	-0,8	49,1%
6	Sm	6(1)	0	-718,6	0,0	2,0	(2,9)	-9,1	(-9,1)	-4,0	-0,6	49,2%

APROVECHAMIENTO 0,49 ( 49,2%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	42,7%	---	37,0%	42,6%	42,7%	42,6%	42,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,3%	---	1,2%	1,6%	1,3%	1,6%	1,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,8%	---	3,1%	4,3%	2,8%	4,3%	2,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,1%	---	5,9%	1,6%	6,1%	1,6%	6,1%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>k</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,9%	---	0,8%	0,2%	0,9%	0,2%	0,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,3	---	312,3	312,3	312,3	312,3	312,3
T + V <sub>y</sub>	1,3%	---	1,2%	1,6%	1,3%	1,6%	1,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,4	---	731,4	731,4	731,4	731,4	731,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	42,7%	---	37,0%	42,6%	42,7%	42,6%	42,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,311	---	0,311	0,311	0,311	0,311	0,311
λ <sub>red,z</sub>	0,187	---	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18231,2	---	18231,2	18231,2	18231,2	18231,2	18231,2
N <sub>cr,z</sub>	50357,4	---	50357,4	50357,4	50357,4	50357,4	50357,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	18,2	---	17,6	4,9	18,2	4,9	18,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	49,2%	---	43,0%	49,1%	49,2%	49,1%	49,2%
EAE 35.3 (2)	48,9%	---	42,6%	48,8%	48,9%	48,8%	48,9%
k <sub>yy</sub>	0,881	---	0,978	0,850	0,881	0,850	0,881
k <sub>zz</sub>	0,703	---	0,711	0,703	0,703	0,703	0,703
k <sub>yz</sub>	0,422	---	0,426	0,422	0,422	0,422	0,422
k <sub>zy</sub>	0,529	---	0,587	0,510	0,529	0,510	0,529
cm <sub>y</sub>	0,873	---	0,970	0,841	0,873	0,841	0,873
cm <sub>z</sub>	0,707	---	0,714	0,707	0,707	0,707	0,707
cm <sub>LT</sub>	0,707	---	0,714	0,707	0,707	0,707	0,707
N <sub>Ed</sub>	718,6	---	623,2	717,1	718,6	717,1	718,6
M <sub>Ed,y</sub>	2,0	---	2,2	3,0	2,0	3,0	2,0
M <sub>Ed,z</sub>	-9,1	---	-8,8	-2,4	-9,1	-2,4	-9,1

**DIAG. 555 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,93$  Lambda( 0,21; 0,34)  $\beta(0,994;0,990)$


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,004;-0,001) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,004;+0,000) / (+0,005;-0,001) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,002:+0,000) / (+0,002:-0,000) < +0,500$

## COMBINACIONES PRINCIPALES


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-648,0	0,0	4,2	(4,2)	6,5	(6,5)	5,6	4,8	54,4%
2	Mx	6(1)	0	-647,9	0,0	3,8	(3,8)	6,5	(6,5)	5,6	4,2	54,1%
3	My	4(1)	0	-648,0	0,0	4,2	(4,2)	6,5	(6,5)	5,6	4,8	54,4%
4	Mz	6(1)	0	-647,9	0,0	3,8	(3,8)	6,5	(6,5)	5,6	4,2	54,1%
5	V	4(1)	149	-647,9	0,0	-3,0	(4,2)	-2,5	(6,5)	6,4	4,8	54,4%
6	Sm	4(1)	0	-648,0	0,0	4,2	(4,2)	6,5	(6,5)	5,6	4,8	54,4%

APROVECHAMIENTO 0,54 ( 54,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	46,0%	---	46,0%	46,0%	46,0%	46,0%	46,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,0%	---	2,0%	2,0%	2,0%	2,3%	2,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,8%	---	0,7%	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	7,8%	---	7,0%	7,8%	7,0%	5,5%	7,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,7%	---	5,8%	5,7%	5,8%	2,2%	5,7%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,2%	---	1,1%	1,2%	1,1%	0,3%	1,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,9	---	272,9	272,9	272,9	272,9	272,9
T + V <sub>y</sub>	2,0%	---	2,0%	2,0%	2,0%	2,4%	2,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,8	---	603,8	603,8	603,8	603,8	603,8
T + V <sub>z</sub>	0,8%	---	0,7%	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1306,8	---	1306,8	1306,8	1306,8	1306,8	1306,8
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	49,6%	---	49,6%	49,6%	49,6%	49,6%	49,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,342	---	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
λ <sub>red,z</sub>	0,207	---	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
χ <sub>y</sub>	0,927	---	0,927	0,927	0,927	0,927	0,927
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12622,0	---	12622,0	12622,0	12622,0	12622,0	12622,0
N <sub>cr,z</sub>	34558,8	---	34558,8	34558,8	34558,8	34558,8	34558,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	12,9	---	12,9	12,9	12,9	5,0	12,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	50,5%	---	50,3%	50,5%	50,3%	50,5%	50,5%
EAE 35.3 (2)	54,4%	---	54,1%	54,4%	54,1%	54,4%	54,4%
k <sub>yy</sub>	0,416	---	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416
k <sub>zz</sub>	0,448	---	0,451	0,448	0,451	0,448	0,448
k <sub>yz</sub>	0,269	---	0,270	0,269	0,270	0,269	0,269
k <sub>zy</sub>	0,249	---	0,249	0,249	0,249	0,249	0,249
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>lz</sub>	0,447	---	0,449	0,447	0,449	0,447	0,447
cm <sub>LT</sub>	0,447	---	0,449	0,447	0,449	0,447	0,447
N <sub>Ed,y</sub>	648,0	---	647,9	648,0	647,9	647,9	648,0
M <sub>Ed,y</sub>	4,2	---	3,8	4,2	3,8	-3,0	4,2

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	6,5	---	6,5	6,5	6,5	-2,5	6,5

## DIAG. 557 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,012;+0,000) / (+0,007;+0,000) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,013;+0,000) / (+0,008;+0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,003;+0,000) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-997,5	-0,0	2,6	(2,6)	-11,1	(-11,1)	-4,8	1,5	84,0%
2	Mx	2(1)	0	-301,1	-0,0	2,1	(2,1)	-3,0	(-3,0)	-0,8	1,7	24,6%
3	My	7(1)	0	-650,2	-0,0	2,7	(2,7)	-7,0	(-7,0)	-2,8	1,9	55,5%
4	Mz	3(1)	0	-994,7	-0,0	1,6	(1,6)	-11,1	(-11,1)	-5,0	0,5	83,0%
5	V	6(1)	149	-997,4	-0,0	0,4	(2,6)	-3,2	(-11,1)	-5,7	1,5	84,0%
6	Sm	6(1)	0	-997,5	-0,0	2,6	(2,6)	-11,1	(-11,1)	-4,8	1,5	84,0%

APROVECHAMIENTO 0,84 ( 84,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	70,8%	---	21,4%	46,1%	70,6%	70,8%	70,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,8%	---	0,3%	1,0%	1,8%	2,1%	1,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,8%	---	3,9%	5,0%	3,0%	0,7%	4,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,9%	---	2,7%	6,3%	9,9%	2,9%	9,9%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	8,7%	---	3,2%	1,1%	8,6%	0,7%	8,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,4	---	273,3	273,3	273,4	273,4	273,4
T + V <sub>y</sub>	1,8%	---	0,3%	1,0%	1,8%	2,1%	1,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,8	---	604,7	604,8	604,8	604,8	604,8
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,1%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1305,5	---	1409,0	1305,5	1305,5	1305,5	1305,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	76,4%	---	21,4%	49,8%	76,2%	76,4%	76,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,344	---	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
λ <sub>red,z</sub>	0,207	---	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
χ <sub>y</sub>	0,926	---	1,000	0,926	0,926	0,926	0,926
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12492,4	---	12492,4	12492,4	12492,4	12492,4	12492,4
N <sub>cr,z</sub>	34415,6	---	34415,6	34415,6	34415,6	34415,6	34415,6

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	22,2	---	6,0	14,1	22,2	6,5	22,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	79,9%	---	24,6%	52,5%	79,2%	79,9%	79,9%
EAE 35.3 (2)	84,0%	---	24,6%	55,5%	83,0%	84,0%	84,0%
$k_{yy}$	0,700	---	0,514	0,592	0,857	0,700	0,700
$k_{zz}$	0,721	---	0,767	0,733	0,715	0,721	0,721
$k_{yz}$	0,433	---	0,460	0,440	0,429	0,433	0,433
$k_{zy}$	0,420	---	0,309	0,355	0,514	0,420	0,420
$c_{m,y}$	0,659	---	0,505	0,568	0,806	0,659	0,659
$c_{m,z}$	0,717	---	0,766	0,731	0,711	0,717	0,717
$c_{m,LT}$	0,717	---	0,766	0,731	0,711	0,717	0,717
$N_{Ed}$	997,5	---	301,1	650,2	994,7	997,4	997,5
$M_{Ed,y}$	2,6	---	2,1	2,7	1,6	0,4	2,6
$M_{Ed,z}$	-11,1	---	-3,0	-7,0	-11,1	-3,2	-11,1

## DIAG. 559 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,990;0,980)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,004;-0,001) / (+0,008;-0,000) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,005;-0,000) / (+0,008;-0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,002;+0,000) / (+0,001;-0,000) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-642,8	0,0	2,3	(2,3)	6,5	(6,5)	5,0	2,8	52,7
1	Tr	10(1)	149	9,6	0,0	-1,3	(3,3)	-0,4	(0,7)	1,0	3,1	2,4
2	Mx	15(1)	0	-214,0	0,0	4,1	(4,1)	3,0	(3,0)	2,4	4,0	19,1
3	My	5(1)	0	-297,5	0,0	4,7	(4,7)	3,8	(3,8)	3,0	4,9	25,6
4	Mz	3(1)	0	-642,8	0,0	2,3	(2,3)	6,5	(6,5)	5,0	2,8	52,7
5	V	4(1)	149	-569,7	0,0	-2,7	(4,2)	-1,7	(6,3)	5,7	4,6	48,4
6	Sm	3(1)	0	-642,8	0,0	2,3	(2,3)	6,5	(6,5)	5,0	2,8	52,7

APROVECHAMIENTO 0,53 ( 52,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{c,Rd}$	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	45,6%	0,7%	15,2%	21,1%	45,6%	40,4%	45,6%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,8%	0,4%	0,9%	1,1%	1,8%	2,1%	1,8%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	0,5%	0,7%	0,8%	0,5%	0,8%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	4,4%	2,4%	7,6%	8,7%	4,4%	5,0%	4,4%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	5,7%	0,4%	2,7%	3,4%	5,7%	1,5%	5,7%
$T_{Rd}$	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,9%	2,4%	7,7%	7,8%	0,9%	0,3%	0,9%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,4	273,2	273,1	273,2	273,4	273,2	273,4
T + V <sub>y</sub>	1,8%	0,4%	0,9%	1,1%	1,8%	2,1%	1,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,8	604,5	604,3	604,5	604,8	604,5	604,8
T + V <sub>z</sub>	0,5%	0,5%	0,7%	0,8%	0,5%	0,8%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1309,3	---	1409,0	1409,0	1309,3	1309,3	1309,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	49,1%	---	15,2%	21,1%	49,1%	43,5%	49,1%
λ <sub>red,y</sub>	0,339	---	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
λ <sub>red,z</sub>	0,206	---	0,206	0,206	0,206	0,206	0,206
χ <sub>y</sub>	0,929	---	1,000	1,000	0,929	0,929	0,929
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12880,3	---	12880,3	12880,3	12880,3	12880,3	12880,3
N <sub>cr,z</sub>	34892,1	---	34892,1	34892,1	34892,1	34892,1	34892,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	12,9	0,8	6,1	7,6	12,9	3,4	12,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	49,6%	---	18,4%	24,9%	49,6%	45,1%	49,6%
EAE 35.3 (2)	52,7%	---	19,1%	25,6%	52,7%	48,4%	52,7%
k <sub>yy</sub>	0,414	---	0,419	0,407	0,414	0,413	0,414
k <sub>zz</sub>	0,506	---	0,472	0,473	0,506	0,494	0,506
k <sub>yz</sub>	0,304	---	0,283	0,284	0,304	0,296	0,304
k <sub>zy</sub>	0,249	---	0,251	0,244	0,249	0,248	0,249
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,414	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,505	---	0,471	0,473	0,505	0,493	0,505
cm <sub>LT</sub>	0,505	---	0,471	0,473	0,505	0,493	0,505
N <sub>Ed</sub>	642,8	---	214,0	297,5	642,8	569,7	642,8
M <sub>Ed,y</sub>	2,3	---	4,1	4,7	2,3	-2,7	2,3
M <sub>Ed,z</sub>	6,5	---	3,0	3,8	6,5	-1,7	6,5

## DIAG. 560 ( SHSC-80x4 ) I/lb:468cm/468cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,46 Lambda( 1,15; 1,06 ) B(0,642;0,593)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,287;-0,022) / (+0,010;-0,022) < +1,337

F. por integridad V/H(+0,300;-0,005) / (+0,010;-0,021) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,189;+0,000) / (+0,005;-0,001) < +1,560

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-47,1	-0,1	-0,0	(-0,0)	-0,2	(-0,2)	-0,2	-0,0	35,2%
1	Tr	3(1)	467	17,4	-0,2	0,1	(0,1)	-0,0	(0,6)	0,4	0,0	5,7%
2	Mx	6(1)	0	-12,9	-0,2	-0,0	(0,0)	0,5	(0,6)	-0,2	-0,0	13,5%
3	My	3(1)	360	17,4	-0,2	0,1	(0,1)	0,3	(0,6)	0,3	0,0	5,7%
4	Mz	14(1)	0	-15,3	-0,2	-0,0	(0,0)	0,7	(0,7)	0,0	-0,0	15,4%
5	V	6(1)	467	-12,9	-0,2	0,0	(0,0)	-0,1	(0,6)	0,4	0,0	13,4%
6	Sm	2(1)	360	-44,6	-0,1	-0,0	(-0,0)	0,3	(-0,4)	0,0	0,0	36,5%

APROVECHAMIENTO 0,37 ( 36,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	0	1	1	1
Alma clase	1	0	1	0	1	1	1

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021. VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$N_{c,Rd}$	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$F_x / N_{t,Rd}$	15,3%	5,7%	4,2%	5,7%	5,0%	4,2%	14,5%
$V_{c,Rd,y}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%	0,0%	0,5%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,4%	0,6%	0,2%	0,6%	0,2%	0,4%	0,1%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,6%	0,3%	6,1%	3,8%	8,5%	1,0%	3,6%
$T_{Rd}$	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	0,8%	2,8%	3,0%	2,8%	2,6%	3,0%	1,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,2%	0,0%	1,0%	0,4%	1,7%	0,1%	0,4%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	88,1	86,4	86,2	86,4	86,5	86,2	87,8
$T + V_y$	0,3%	0,5%	0,2%	0,3%	0,0%	0,5%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	88,1	86,4	86,2	86,4	86,5	86,2	87,8
$T + V_z$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	140,4	---	140,4	---	140,4	140,4	140,4
$F_x / N_{b,Rd}$	33,5%	---	9,2%	---	10,9%	9,2%	31,8%
$\lambda_{red,y}$	1,065	---	1,065	---	1,065	1,065	1,065
$\lambda_{red,z}$	1,154	---	1,154	---	1,154	1,154	1,154
$\chi_y$	0,503	---	0,503	---	0,503	0,503	0,503
$\chi_z$	0,456	---	0,456	---	0,456	0,456	0,456
$N_{cr,y}$	285,0	---	285,0	---	285,0	285,0	285,0
$N_{cr,z}$	242,7	---	242,7	---	242,7	242,7	242,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,5	0,0	1,1	0,7	1,5	0,2	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	35,2%	---	13,5%	---	15,4%	13,4%	36,5%
EAE 35.3 (2)	31,7%	---	11,0%	---	12,7%	11,0%	31,8%
$k_{yy}$	1,160	---	0,429	---	0,466	0,429	0,502
$k_{zz}$	0,546	---	0,575	---	0,520	0,574	0,919
$k_{yz}$	0,327	---	0,345	---	0,312	0,345	0,548
$k_{zy}$	0,696	---	0,258	---	0,279	0,258	0,301
$cm_y$	0,915	---	0,400	---	0,428	0,400	0,400
$cm_z$	0,430	---	0,535	---	0,478	0,535	0,729
$cm_{LT}$	0,430	---	0,535	---	0,478	0,535	0,729
$N_{Ed}$	47,1	---	12,9	---	15,3	12,9	44,6
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	-0,0	---	-0,0	0,0	-0,0
$M_{Ed,z}$	-0,2	---	0,5	---	0,7	-0,1	0,3

DIAG. 562 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,994;0,986)


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,011;-0,001) / (+0,008;-0,000) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,012;-0,000) / (+0,008;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +0,500

COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-941,9	-0,0	2,2	(2,2)	-10,7	(-10,7)	-5,1	1,4	78,6%
2	Mx	12(1)	0	-734,1	-0,0	3,3	(3,3)	-9,2	(-9,2)	-4,5	2,7	62,9%
3	My	7(1)	0	-451,6	-0,0	4,5	(4,5)	-6,3	(-6,3)	-2,8	4,4	38,2%
4	Mz	3(1)	0	-941,9	-0,0	2,2	(2,2)	-10,7	(-10,7)	-5,1	1,4	78,6%
5	V	6(1)	149	-845,7	-0,0	-1,2	(4,1)	-2,4	(-10,4)	-5,8	3,5	72,4%
6	Sm	3(1)	0	-941,9	-0,0	2,2	(2,2)	-10,7	(-10,7)	-5,1	1,4	78,6%

APROVECHAMIENTO 0,79 ( 78,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	66,8%	---	52,1%	32,1%	66,8%	60,0%	66,8%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,9%	---	1,7%	1,0%	1,9%	2,1%	1,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,4%	0,7%	0,2%	0,6%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,1%	---	6,2%	8,5%	4,1%	2,2%	4,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	9,5%	---	8,1%	5,6%	9,5%	2,1%	9,5%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,2%	---	2,3%	2,5%	6,2%	0,2%	6,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,3	---	273,2	273,3	273,3	273,2	273,3
T + V <sub>y</sub>	1,9%	---	1,7%	1,0%	1,9%	2,1%	1,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,7	---	604,4	604,6	604,7	604,5	604,7
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,4%	0,7%	0,2%	0,6%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1307,7	---	1307,7	1409,0	1307,7	1307,7	1307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	72,0%	---	56,1%	32,1%	72,0%	64,7%	72,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,341	---	0,341	0,341	0,341	0,341	0,341
λ <sub>red,z</sub>	0,207	---	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
χ <sub>y</sub>	0,928	---	0,928	1,000	0,928	0,928	0,928
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12712,0	---	12712,0	12712,0	12712,0	12712,0	12712,0
N <sub>cr,z</sub>	34581,4	---	34581,4	34581,4	34581,4	34581,4	34581,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	21,4	---	18,3	12,7	21,4	4,8	21,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	75,0%	---	59,7%	38,2%	75,0%	68,8%	75,0%
EAE 35.3 (2)	78,6%	---	62,9%	38,1%	78,6%	72,4%	78,6%
k <sub>yy</sub>	0,642	---	0,540	0,438	0,642	0,511	0,642
k <sub>zz</sub>	0,695	---	0,690	0,695	0,695	0,695	0,695
k <sub>yz</sub>	0,417	---	0,414	0,417	0,417	0,417	0,417
k <sub>zy</sub>	0,385	---	0,324	0,263	0,385	0,307	0,385
cm <sub>ly</sub>	0,608	---	0,518	0,427	0,608	0,487	0,608
cm <sub>lz</sub>	0,692	---	0,688	0,693	0,692	0,692	0,692
cm <sub>LT</sub>	0,692	---	0,688	0,693	0,692	0,692	0,692
N <sub>Ed</sub>	941,9	---	734,1	451,6	941,9	845,7	941,9
M <sub>Ed,y</sub>	2,2	---	3,3	4,5	2,2	-1,2	2,2



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,z</sub>	-10,7	---	-9,2	-6,3	-10,7	-2,4	-10,7

## DIAG. 563 ( SHSC-80x4 ) I/lb:468cm/468cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,46 Lambda( 1,15; 1,06 ) B(0,642;0,593)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,221;-0,108) / (+0,033;+0,000) < +1,337

F. por integridad V/H(+0,231;-0,091) / (+0,033;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,168;-0,007) / (+0,012;-0,000) < +1,560


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	9(1)	0	-15,3	0,1	0,1	(0,1)	-0,1	(0,4)	0,1	0,0	13,7%
1	Tr	3(1)	467	13,3	0,2	0,0	(0,1)	-0,1	(-0,5)	-0,3	0,0	4,3%
2	Mx	6(1)	0	2,6	0,2	0,1	(0,1)	-0,4	(-0,5)	0,1	-0,0	5,0%
3	My	5(1)	0	-9,1	0,2	0,1	(0,1)	-0,2	(0,4)	0,2	0,0	5,1%
4	Mz	14(1)	0	0,7	0,2	0,1	(0,1)	-0,7	(-0,7)	-0,1	-0,0	7,9%
5	V	6(1)	467	2,6	0,2	0,0	(0,1)	0,3	(-0,5)	-0,4	0,0	3,4%
6	Sm	9(1)	0	-15,3	0,1	0,1	(0,1)	-0,1	(0,4)	0,1	0,0	13,7%

APROVECHAMIENTO 0,14 ( 13,7%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	1	1	1	1
Alma clase	1	0	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	5,0%	4,3%	0,8%	3,0%	0,2%	0,8%	5,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	0,3%	0,1%	0,2%	0,1%	0,5%	0,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,8%	0,5%	0,9%	1,1%	0,9%	0,4%	0,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	0,8%	0,9%	5,0%	2,4%	7,9%	3,4%	0,8%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,6%	2,3%	3,1%	2,7%	2,8%	3,1%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	0,1%	0,7%	0,3%	1,5%	0,4%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,4	86,8	86,1	86,4	86,4	86,1	87,4
T + V <sub>y</sub>	0,1%	0,3%	0,2%	0,2%	0,1%	0,5%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,4	86,8	86,1	86,4	86,4	86,1	87,4
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	140,4	---	---	307,7	---	---	140,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	10,9%	---	---	3,0%	---	---	10,9%
λ <sub>red,y</sub>	1,065	---	---	1,065	---	---	1,065
λ <sub>red,z</sub>	1,154	---	---	1,154	---	---	1,154
χ <sub>y</sub>	0,503	---	---	1,000	---	---	0,503
χ <sub>z</sub>	0,456	---	---	1,000	---	---	0,456
N <sub>cr,y</sub>	284,9	---	---	284,9	---	---	284,9

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	242,7	---	---	242,7	---	---	242,7
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,1	0,2	0,9	0,4	1,4	0,6	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	13,7%	---	---	5,1%	---	---	13,7%
EAE 35.3 (2)	11,8%	---	---	4,6%	---	---	11,8%
k <sub>yy</sub>	0,441	---	---	0,555	---	---	0,441
k <sub>zz</sub>	0,577	---	---	0,409	---	---	0,577
k <sub>yz</sub>	0,346	---	---	0,246	---	---	0,346
k <sub>zy</sub>	0,264	---	---	0,333	---	---	0,264
cm <sub>ly</sub>	0,405	---	---	0,543	---	---	0,405
cm <sub>lz</sub>	0,531	---	---	0,400	---	---	0,531
cm <sub>LT</sub>	0,531	---	---	0,400	---	---	0,531
N <sub>Ed</sub>	15,3	---	---	9,1	---	---	15,3
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	---	0,1	---	---	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	-0,1	---	---	-0,2	---	---	-0,1

## DIAG. 564 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) &(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,018;-0,014) / (+0,000;-0,017) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,017;-0,014) / (+0,000;-0,017) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,006) / (+0,000;-0,001) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-139,1	-0,0	-0,5	(-0,5)	4,1	(5,4)	-1,1	-0,2	27,0
1	Tr	3(1)	149	48,7	-0,0	-0,0	(-0,2)	6,1	(-17,0)	-15,3	-0,1	8,2
2	Mx	6(1)	0	-40,2	-0,0	-0,5	(-0,5)	-12,9	(-12,9)	-14,9	-0,2	17,3
3	My	7(1)	0	-116,1	-0,0	-0,6	(-0,6)	-4,0	(8,4)	-8,5	-0,2	22,9
4	Mz	3(1)	0	48,7	-0,0	-0,2	(-0,2)	-17,0	(-17,0)	-15,8	-0,1	22,7
5	V	3(1)	0	48,7	-0,0	-0,2	(-0,2)	-17,0	(-17,0)	-15,8	-0,1	22,7
6	Sm	10(1)	0	-139,1	-0,0	-0,5	(-0,5)	4,1	(5,4)	-1,1	-0,2	27,0

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 27,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	15,9%	5,6%	4,6%	13,3%	5,6%	5,6%	15,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	6,4%	6,2%	3,6%	6,6%	6,6%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,2%	0,3%	3,3%	3,9%	1,5%	1,5%	3,2%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	5,4%	8,2%	17,3%	5,4%	22,7%	22,7%	5,4%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,5%	0,9%	6,3%	4,2%	6,6%	6,6%	3,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	240,0	239,6	239,6	239,8	239,6	239,6	240,0
T + $V_y$	0,4%	6,4%	6,2%	3,6%	6,6%	6,6%	0,4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	305,9	305,4	305,4	305,6	305,4	305,4	305,9
T + $V_z$	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	687,5	---	874,8	687,5	---	---	687,5
$F_x / N_{b,Rd}$	20,2%	---	4,6%	16,9%	---	---	20,2%
$\lambda_{red,y}$	0,696	---	0,696	0,696	---	---	0,696
$\lambda_{red,z}$	0,189	---	0,189	0,189	---	---	0,189
$\chi_y$	0,786	---	1,000	0,786	---	---	0,786
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	---	---	1,000
$N_{cr,y}$	1896,1	---	1896,1	1896,1	---	---	1896,1
$N_{cr,z}$	25652,1	---	25652,1	25652,1	---	---	25652,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	8,1	12,3	25,9	8,0	33,9	33,9	8,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	24,1%	---	13,0%	19,8%	---	---	24,1%
EAE 35.3 (2)	27,0%	---	11,2%	22,9%	---	---	27,0%
$k_{yy}$	0,891	---	0,766	0,850	---	---	0,891
$k_{zz}$	0,898	---	0,400	0,407	---	---	0,898
$k_{yz}$	0,539	---	0,240	0,244	---	---	0,539
$k_{zy}$	0,535	---	0,459	0,510	---	---	0,535
$c_{m,y}$	0,791	---	0,739	0,769	---	---	0,791
$c_{m,z}$	0,900	---	0,400	0,408	---	---	0,900
$c_{m,LT}$	0,900	---	0,400	0,408	---	---	0,900
$N_{Ed}$	139,1	---	40,2	116,1	---	---	139,1
$M_{Ed,y}$	-0,5	---	-0,5	-0,6	---	---	-0,5
$M_{Ed,z}$	4,1	---	-12,9	-4,0	---	---	4,1

## DIAG. 565 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79  $\lambda_{bda}$ ( 0,19; 0,70 )  $\beta$ (1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,021) / (+0,018;-0,020) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,022) / (+0,017;-0,021) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,005) / (+0,000;-0,010) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-159,5	0,0	0,7	(0,7)	9,4	(9,4)	5,2	0,5	31,0%
1	Tr	3(1)	149	50,8	-0,0	0,3	(-1,5)	-6,6	(16,3)	15,1	-1,2	8,8%
2	Mx	3(1)	0	50,8	-0,0	-1,5	(-1,5)	16,3	(16,3)	15,6	-1,2	21,7%
3	My	3(1)	0	50,8	-0,0	-1,5	(-1,5)	16,3	(16,3)	15,6	-1,2	21,7%
4	Mz	6(1)	0	-50,6	-0,0	-0,9	(-0,9)	20,3	(20,3)	17,2	-0,7	27,2%
5	V	6(1)	0	-50,6	-0,0	-0,9	(-0,9)	20,3	(20,3)	17,2	-0,7	27,2%
6	Sm	10(1)	0	-159,5	0,0	0,7	(0,7)	9,4	(9,4)	5,2	0,5	31,0%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 31,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/07/2019. VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	18,2%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	18,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,2%	6,3%	6,5%	6,5%	7,2%	7,2%	2,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	4,4%	1,7%	9,9%	9,9%	6,2%	6,2%	4,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	12,5%	8,8%	21,7%	21,7%	27,2%	27,2%	12,5%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,0%	2,4%	14,7%	14,7%	13,6%	13,6%	6,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	240,0	240,0	240,0	240,0	240,1	240,1	240,0
T + V <sub>y</sub>	2,2%	6,3%	6,5%	6,5%	7,2%	7,2%	2,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,9	305,9	305,9	305,9	306,0	306,0	305,9
T + V <sub>z</sub>	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	687,5	---	---	---	874,8	874,8	687,5
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	23,2%	---	---	---	5,8%	5,8%	23,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,696	---	---	---	0,696	0,696	0,696
λ <sub>red,z</sub>	0,189	---	---	---	0,189	0,189	0,189
χ <sub>y</sub>	0,786	---	---	---	1,000	1,000	0,786
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1896,1	---	---	---	1896,1	1896,1	1896,1
N <sub>cr,z</sub>	25652,1	---	---	---	25652,1	25652,1	25652,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	18,7	13,2	32,5	32,5	40,7	40,7	18,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	28,3%	---	---	---	21,5%	21,5%	28,3%
EAE 35.3 (2)	31,0%	---	---	---	17,4%	17,4%	31,0%
k <sub>yy</sub>	0,618	---	---	---	0,554	0,554	0,618
k <sub>zz</sub>	0,674	---	---	---	0,502	0,502	0,674
k <sub>yz</sub>	0,404	---	---	---	0,301	0,301	0,404
k <sub>zy</sub>	0,371	---	---	---	0,333	0,333	0,371
cm <sub>y</sub>	0,540	---	---	---	0,530	0,530	0,540
cm <sub>z</sub>	0,675	---	---	---	0,503	0,503	0,675
cm <sub>LT</sub>	0,675	---	---	---	0,503	0,503	0,675
N <sub>Ed</sub>	159,5	---	---	---	50,6	50,6	159,5
M <sub>Ed,y</sub>	0,7	---	---	---	-0,9	-0,9	0,7
M <sub>Ed,z</sub>	9,4	---	---	---	20,3	20,3	9,4

## DIAG. 567 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)


ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,013;+0,000) / (+0,004;-0,004) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,013;+0,000) / (+0,004;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,002;-0,000) < +0,497

MS-DO No: 114631 Fecha: 18/02/2021 Colegiado No: 3358 Cad. Verif.: SERR-848EUG  
 Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	148	220,9	-0,0	-0,2	(-0,2)	5,7	(5,7)	-1,9	0,2	25,2%
2	Mx	3(1)	0	84,4	0,0	0,6	(0,6)	3,9	(7,4)	-2,6	0,6	9,6%
3	My	3(1)	0	84,4	0,0	0,6	(0,6)	3,9	(7,4)	-2,6	0,6	9,6%
4	Mz	6(1)	148	183,9	0,0	-0,3	(0,4)	7,8	(7,8)	-2,4	0,5	21,0%
5	V	4(1)	0	182,8	0,0	0,5	(0,5)	3,8	(7,8)	-3,0	0,5	20,9%
6	Sm	7(1)	148	220,9	-0,0	-0,2	(-0,2)	5,7	(5,7)	-1,9	0,2	25,2%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 25,2%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>C,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	25,2%	9,6%	9,6%	21,0%	20,9%	25,2%
V <sub>C,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>C,Rd,y</sub>	---	0,8%	1,1%	1,1%	1,0%	1,2%	0,8%
V <sub>C,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>C,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>C,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>C,Rd,y</sub>	---	1,3%	3,8%	3,8%	2,2%	3,0%	1,3%
M <sub>C,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>C,Rd,z</sub>	---	7,6%	5,2%	5,2%	10,4%	5,1%	7,6%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>V,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>V,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,1%	4,1%	4,1%	2,9%	2,8%	1,1%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	240,1	240,0	240,0	240,1	240,1	240,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,8%	1,1%	1,1%	1,0%	1,2%	0,8%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	306,0	305,9	305,9	306,0	306,0	306,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	11,3	7,8	7,8	15,6	7,6	11,3

#### DIAG. 569 ( IPE-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69) β(1,000;1,000)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,019;-0,000) / (+0,003;-0,002) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,020;+0,000) / (+0,003;-0,002) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,011;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	148	208,8	0,0	-0,3	(0,3)	-6,9	(-6,9)	1,0	0,4	23,9%
2	Mx	3(1)	0	97,8	0,0	0,3	(0,3)	-8,7	(-9,4)	0,7	0,3	11,7%
3	My	6(1)	0	184,7	0,0	0,4	(0,4)	-8,3	(-9,8)	1,3	0,4	21,1%
4	Mz	6(1)	148	184,8	0,0	-0,3	(0,4)	-9,8	(-9,8)	0,8	0,4	21,1%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
5	V	7(1)	0	208,8	0,0	0,3	(0,3)	-5,1	(-6,9)	1,5	0,4	23,9%
6	Sm	7(1)	148	208,8	0,0	-0,3	(0,3)	-6,9	(-6,9)	1,0	0,4	23,9%

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 23,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	0	0	0	0
Alma clase	---	0	1	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>t,Rd</sub>	---	23,9%	11,2%	21,1%	21,1%	23,9%	23,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,4%	0,3%	0,5%	0,3%	0,6%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,8%	2,2%	2,7%	1,7%	2,2%	1,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	9,2%	11,7%	11,1%	13,1%	6,8%	9,2%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,8%	3,6%	3,5%	3,1%	1,6%	1,8%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
T + V <sub>y</sub>	---	0,4%	0,3%	0,5%	0,3%	0,6%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	306,0	306,0	306,0	306,0	306,0	306,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	13,8	17,5	16,6	19,6	10,2	13,8

DIAG. 571 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) β(0,997;0,996)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,006;+0,000) / (+0,004;-0,004) < +0,426


F. por integridad V/H(+0,006;+0,000) / (+0,004;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,003;+0,000) / (+0,000;-0,002) < +0,497

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-588,5	0,0	-0,1	(-1,4)	2,2	(7,8)	-4,3	0,9	39,4%
2	Mx	3(1)	0	-452,0	0,0	-1,8	(-1,8)	2,1	(6,9)	-3,7	-0,8	31,3%
3	My	10(1)	0	-312,9	0,0	2,6	(2,6)	0,6	(2,6)	-1,7	2,7	20,7%
4	Mz	6(1)	148	-588,4	0,0	-1,4	(-1,4)	7,8	(7,8)	-3,3	0,9	39,4%
5	V	4(1)	0	-586,5	0,0	-0,1	(-1,6)	2,2	(7,8)	-4,3	1,0	39,4%
6	Sm	6(1)	0	-588,5	0,0	-0,1	(-1,4)	2,2	(7,8)	-4,3	0,9	39,4%

APROVECHAMIENTO 0,39 ( 39,4%)

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	34,9%	---	26,8%	18,6%	34,9%	34,8%	34,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	---	1,2%	0,5%	1,0%	1,4%	1,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,4%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	2,5%	3,6%	2,0%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,5%	---	1,4%	0,4%	5,2%	1,5%	1,5%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,4%	---	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	---	0,8%	3,6%	0,6%	0,0%	0,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,1	---	312,1	312,5	312,1	312,1	312,1
T + V <sub>y</sub>	1,4%	---	1,2%	0,5%	1,0%	1,4%	1,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	730,8	---	730,8	731,7	730,8	730,8	730,8
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,4%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	34,9%	---	26,8%	18,6%	34,9%	34,8%	34,9%
λ <sub>red,y</sub>	0,310	---	0,310	0,310	0,310	0,310	0,310
λ <sub>red,z</sub>	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18449,8	---	18449,8	18449,8	18449,8	18449,8	18449,8
N <sub>cr,z</sub>	50955,4	---	50955,4	50955,4	50955,4	50955,4	50955,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,4	---	4,2	1,1	15,5	4,4	4,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	39,4%	---	31,3%	20,6%	39,4%	39,4%	39,4%
EAE 35.3 (2)	38,4%	---	30,7%	20,7%	38,4%	38,5%	38,4%
k <sub>yy</sub>	0,620	---	0,744	0,401	0,620	0,623	0,620
k <sub>zz</sub>	0,710	---	0,719	0,684	0,710	0,710	0,710
k <sub>yz</sub>	0,426	---	0,431	0,411	0,426	0,426	0,426
k <sub>zy</sub>	0,372	---	0,447	0,241	0,372	0,374	0,372
cm <sub>y</sub>	0,616	---	0,741	0,400	0,616	0,619	0,616
cm <sub>z</sub>	0,713	---	0,721	0,686	0,713	0,713	0,713
cm <sub>LT</sub>	0,713	---	0,721	0,686	0,713	0,713	0,713
N <sub>Ed</sub>	588,5	---	452,0	312,9	588,4	586,5	588,5
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-1,8	2,6	-1,4	-0,1	-0,1
M <sub>Ed,z</sub>	2,2	---	2,1	0,6	7,8	2,2	2,2

#### DIAG. 573 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275


Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,997;0,996)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,007;+0,000) / (+0,005;-0,000) < +0,426

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por integridad  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,005;-0,000) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,003;+0,000) / (+0,002;+0,000) < +0,497$

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-657,5	0,0	2,4	(2,4)	-2,7	(-9,9)	5,3	1,4	45,1%
2	Mx	3(1)	0	-561,2	0,0	2,7	(2,7)	-2,8	(-9,5)	5,0	1,9	39,2%
3	My	3(1)	0	-561,2	0,0	2,7	(2,7)	-2,8	(-9,5)	5,0	1,9	39,2%
4	Mz	6(1)	148	-657,4	0,0	0,3	(2,4)	-9,8	(-9,9)	4,3	1,4	45,0%
5	V	6(1)	0	-657,5	0,0	2,4	(2,4)	-2,7	(-9,9)	5,3	1,4	45,1%
6	Sm	6(1)	0	-657,5	0,0	2,4	(2,4)	-2,7	(-9,9)	5,3	1,4	45,1%

APROVECHAMIENTO 0,45 ( 45,1%)


#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	39,0%	---	33,3%	33,3%	39,0%	39,0%	39,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	1,6%	1,6%	1,4%	1,7%	1,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,4%	---	3,8%	3,8%	0,4%	3,4%	3,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,8%	---	1,9%	1,9%	6,6%	1,8%	1,8%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	---	0,5%	0,5%	0,9%	0,2%	0,2%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,5	---	312,5	312,5	312,5	312,5	312,5
T + V <sub>y</sub>	1,7%	---	1,6%	1,6%	1,4%	1,7%	1,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,7	---	731,7	731,7	731,7	731,7	731,7
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	39,0%	---	33,3%	33,3%	39,0%	39,0%	39,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,310	---	0,310	0,310	0,310	0,310	0,310
λ <sub>red,z</sub>	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18449,8	---	18449,8	18449,8	18449,8	18449,8	18449,8
N <sub>cr,z</sub>	50955,4	---	50955,4	50955,4	50955,4	50955,4	50955,4
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	5,4	---	5,6	5,6	19,7	5,4	5,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	45,1%	---	39,2%	39,2%	45,0%	45,1%	45,1%
EAE 35.3 (2)	44,1%	---	38,3%	38,3%	44,0%	44,1%	44,1%
k <sub>yy</sub>	0,649	---	0,591	0,591	0,649	0,649	0,649
k <sub>zz</sub>	0,707	---	0,715	0,715	0,707	0,707	0,707
k <sub>yz</sub>	0,424	---	0,429	0,429	0,424	0,424	0,424
k <sub>zy</sub>	0,389	---	0,354	0,354	0,389	0,389	0,389
cm <sub>y</sub>	0,644	---	0,587	0,587	0,644	0,644	0,644

Pág. 669 de 967

Visado por: [Firma] Colegiado No. 3358 - 04/02/2022 - Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
cm <sub>z</sub>	0,710	---	0,719	0,719	0,710	0,710	0,710
cm <sub>LT</sub>	0,710	---	0,719	0,719	0,710	0,710	0,710
N <sub>Ed</sub>	657,5	---	561,2	561,2	657,4	657,5	657,5
M <sub>Ed,y</sub>	2,4	---	2,7	2,7	0,3	2,4	2,4
M <sub>Ed,z</sub>	-2,7	---	-2,8	-2,8	-9,8	-2,7	-2,7

## DIAG. 575 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,993;0,989)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,006;+0,000) / (+0,001;-0,001) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,007;+0,000) / (+0,001;-0,001) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,003;+0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,497


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-762,1	-0,0	0,7	(0,7)	-3,4	(9,9)	-9,3	0,9	61,2%
2	Mx	6(1)	0	-762,0	-0,0	0,2	(0,2)	-3,4	(9,9)	-9,3	0,1	60,9%
3	My	4(1)	0	-762,1	-0,0	0,7	(0,7)	-3,4	(9,9)	-9,3	0,9	61,2%
4	Mz	6(1)	148	-761,9	-0,0	0,0	(0,2)	9,8	(9,9)	-8,5	0,1	60,9%
5	V	4(1)	0	-762,1	-0,0	0,7	(0,7)	-3,4	(9,9)	-9,3	0,9	61,2%
6	Sm	4(1)	0	-762,1	-0,0	0,7	(0,7)	-3,4	(9,9)	-9,3	0,9	61,2%

APROVECHAMIENTO 0,61 ( 61,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub> /R <sub>d</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c</sub> /R <sub>d</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	54,1%	---	54,1%	54,1%	54,1%	54,1%	54,1%
V <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	3,4%	---	3,4%	3,4%	3,1%	3,4%	3,4%
V <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
M <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	1,3%	---	0,3%	1,3%	0,0%	1,3%	1,3%
M <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	3,0%	---	3,0%	3,0%	8,7%	3,0%	3,0%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,5%	---	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	---	0,3%	0,3%	2,7%	0,3%	0,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl</sub> /T <sub>Rd,y</sub>	272,8	---	272,8	272,8	272,8	272,8	272,8
T + V <sub>y</sub>	3,4%	---	3,4%	3,4%	3,1%	3,4%	3,4%
V <sub>pl</sub> /T <sub>Rd,z</sub>	603,6	---	603,5	603,6	603,5	603,6	603,6
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b</sub> /R <sub>d</sub>	1308,4	---	1308,4	1308,4	1308,4	1308,4	1308,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b</sub> /R <sub>d</sub>	58,2%	---	58,2%	58,2%	58,2%	58,2%	58,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,340	---	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340
λ <sub>red,z</sub>	0,205	---	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_y$	0,929	---	0,929	0,929	0,929	0,929	0,929
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	12791,4	---	12791,4	12791,4	12791,4	12791,4	12791,4
$N_{cr,z}$	35039,5	---	35039,5	35039,5	35039,5	35039,5	35039,5
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	6,8	---	6,8	6,8	19,6	6,8	6,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	58,5%	---	58,3%	58,5%	58,3%	58,5%	58,5%
EAE 35.3 (2)	61,2%	---	60,9%	61,2%	60,9%	61,2%	61,2%
$k_{yy}$	0,417	---	0,628	0,417	0,628	0,417	0,417
$k_{zz}$	0,462	---	0,463	0,462	0,463	0,462	0,462
$k_{yz}$	0,277	---	0,278	0,277	0,278	0,277	0,277
$k_{zy}$	0,250	---	0,377	0,250	0,377	0,250	0,250
$c_{m,y}$	0,400	---	0,602	0,400	0,602	0,400	0,400
$c_{m,z}$	0,460	---	0,462	0,460	0,462	0,460	0,460
$c_{m,LT}$	0,460	---	0,462	0,460	0,462	0,460	0,460
$N_{Ed}$	762,1	---	762,0	762,1	761,9	762,1	762,1
$M_{Ed,y}$	0,7	---	0,2	0,7	0,0	0,7	0,7
$M_{Ed,z}$	-3,4	---	-3,4	-3,4	9,8	-3,4	-3,4

## DIAG. 577 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B( 0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,013;+0,000) / (+0,003;-0,001) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,014;+0,000) / (+0,003;-0,001) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-919,1	0,0	1,5	(1,5)	-3,6	(-12,0)	6,1	1,2	76,4
2	Mx	6(1)	0	-919,1	0,0	1,5	(1,5)	-3,6	(-12,0)	6,1	1,2	76,4
3	My	7(1)	0	-601,7	0,0	1,7	(1,7)	-2,5	(-7,7)	3,9	1,8	50,4
4	Mz	3(1)	148	-915,0	0,0	0,4	(0,8)	-12,0	(-12,0)	5,3	0,3	75,8
5	V	6(1)	0	-919,1	0,0	1,5	(1,5)	-3,6	(-12,0)	6,1	1,2	76,4
6	Sm	6(1)	0	-919,1	0,0	1,5	(1,5)	-3,6	(-12,0)	6,1	1,2	76,4


APROVECHAMIENTO 0,76 ( 76,4%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	65,2%	---	65,2%	42,7%	64,9%	65,2%	65,2%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,2%	---	2,2%	1,4%	2,0%	2,2%	2,2%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,2%	---	0,2%	0,3%	0,0%	0,2%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	2,8%	---	2,8%	3,2%	0,7%	2,8%	2,8%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	3,2%	---	3,2%	2,2%	10,7%	3,2%	3,2%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,7%	---	0,7%	0,2%	7,0%	0,7%	0,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,2	---	273,2	273,2	273,3	273,2	273,2
T + $V_y$	2,2%	---	2,2%	1,4%	2,0%	2,2%	2,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	604,4	---	604,4	604,4	604,5	604,4	604,4
T + $V_z$	0,2%	---	0,2%	0,3%	0,0%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1307,0	---	1307,0	1307,0	1307,0	1307,0	1307,0
$F_x / N_{b,Rd}$	70,3%	---	70,3%	46,0%	70,0%	70,3%	70,3%
$\lambda_{red,y}$	0,342	---	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
$\lambda_{red,z}$	0,206	---	0,206	0,206	0,206	0,206	0,206
$\chi_y$	0,928	---	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	12642,3	---	12642,3	12642,3	12642,3	12642,3	12642,3
$N_{cr,z}$	34825,1	---	34825,1	34825,1	34825,1	34825,1	34825,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	7,2	---	7,2	5,0	24,0	7,2	7,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	73,9%	---	73,9%	48,5%	73,4%	73,9%	73,9%
EAE 35.3 (2)	76,4%	---	76,4%	50,4%	75,8%	76,4%	76,4%
$k_{yy}$	0,531	---	0,531	0,414	0,846	0,531	0,531
$k_{zz}$	0,723	---	0,723	0,734	0,719	0,723	0,723
$k_{yz}$	0,434	---	0,434	0,440	0,431	0,434	0,434
$k_{zy}$	0,319	---	0,319	0,249	0,508	0,319	0,319
$cm_y$	0,504	---	0,504	0,400	0,802	0,504	0,504
$cm_z$	0,721	---	0,721	0,732	0,716	0,721	0,721
$cm_{LT}$	0,721	---	0,721	0,732	0,716	0,721	0,721
$N_{Ed}$	919,1	---	919,1	601,7	915,0	919,1	919,1
$M_{Ed,y}$	1,5	---	1,5	1,7	0,4	1,5	1,5
$M_{Ed,z}$	-3,6	---	-3,6	-2,5	-12,0	-3,6	-3,6

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	51,3%	---	46,0%	0,5%	51,3%	46,0%	51,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	3,0%	---	2,9%	0,4%	2,7%	2,9%	3,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,6%	0,2%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	2,5%	6,7%	1,0%	2,5%	1,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,0%	---	2,1%	0,5%	8,3%	2,1%	2,0%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	0,8%	0,4%	0,6%	0,8%	0,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,1%	---	0,1%	6,7%	2,2%	0,1%	0,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,7	---	272,5	272,9	272,7	272,5	272,7
T + V <sub>y</sub>	3,0%	---	3,0%	0,4%	2,7%	3,0%	3,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,3	---	602,9	603,8	603,3	602,9	603,3
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,6%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1308,4	---	1308,4	1409,0	1308,4	1308,4	1308,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	55,2%	---	49,6%	0,5%	55,2%	49,6%	55,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,340	---	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340
λ <sub>red,z</sub>	0,205	---	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205
χ <sub>y</sub>	0,929	---	0,929	1,000	0,929	0,929	0,929
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12791,4	---	12791,4	12791,4	12791,4	12791,4	12791,4
N <sub>cr,z</sub>	35039,5	---	35039,5	35039,5	35039,5	35039,5	35039,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	4,4	---	4,7	1,2	18,7	4,7	4,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	55,9%	---	50,8%	2,5%	55,9%	50,8%	55,9%
EAE 35.3 (2)	58,5%	---	53,2%	3,6%	58,5%	53,2%	58,5%
k <sub>yy</sub>	0,416	---	0,479	0,426	0,416	0,479	0,416
k <sub>zz</sub>	0,506	---	0,497	0,400	0,506	0,497	0,506
k <sub>yz</sub>	0,304	---	0,298	0,240	0,304	0,298	0,304
k <sub>zy</sub>	0,250	---	0,287	0,256	0,250	0,287	0,250
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,462	0,426	0,400	0,462	0,400
cm <sub>z</sub>	0,505	---	0,496	0,400	0,505	0,496	0,505
cm <sub>LT</sub>	0,505	---	0,496	0,400	0,505	0,496	0,505
N <sub>Ed</sub>	722,4	---	648,6	7,2	722,3	648,6	722,4
M <sub>Ed,y</sub>	0,9	---	-1,3	-3,6	-0,5	-1,3	0,9
M <sub>Ed,z</sub>	-2,2	---	-2,3	-0,6	9,3	-2,3	-2,2

## DIAG. 581 ( HEA-200 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,996;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,012;-0,001) / (+0,002;-0,002) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,013;-0,000) / (+0,002;-0,002) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,497

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-858,2	-0,0	-0,1	(0,5)	-2,9	(-11,4)	6,2	-0,4	70,4%
1	Tr	10(1)	148	8,8	-0,0	-2,2	(-2,3)	-1,1	(-1,1)	0,3	2,9	4,2%
2	Mx	3(1)	0	-858,2	-0,0	-0,1	(0,5)	-2,9	(-11,4)	6,2	-0,4	70,4%
3	My	10(1)	148	8,8	-0,0	-2,2	(-2,3)	-1,1	(-1,1)	0,3	2,9	4,2%
4	Mz	3(1)	148	-858,1	-0,0	0,4	(0,5)	-11,4	(-11,4)	5,4	-0,4	70,4%
5	V	6(1)	0	-760,8	-0,0	1,1	(1,1)	-2,8	(-11,0)	6,0	1,4	63,2%
6	Sm	3(1)	0	-858,2	-0,0	-0,1	(0,5)	-2,9	(-11,4)	6,2	-0,4	70,4%

APROVECHAMIENTO 0,70 ( 70,4%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	60,9%	0,6%	60,9%	0,6%	60,9%	54,0%	60,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	2,3%	0,1%	2,3%	0,1%	2,0%	2,2%	2,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,5%	0,1%	0,5%	0,1%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	4,2%	0,3%	4,2%	0,8%	2,1%	0,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,5%	1,0%	2,5%	1,0%	10,1%	2,5%	2,5%
T <sub>Rd</sub>	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	4,2%	0,3%	4,2%	5,1%	0,2%	0,3%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,2	273,4	273,2	273,4	273,2	273,2	273,2
T + V <sub>y</sub>	2,3%	0,1%	2,3%	0,1%	2,0%	2,2%	2,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,3	604,8	604,3	604,8	604,3	604,3	604,3
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,5%	0,1%	0,5%	0,1%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1307,0	---	1307,0	---	1307,0	1307,0	1307,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	65,7%	---	65,7%	---	65,7%	58,2%	65,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,342	---	0,342	---	0,342	0,342	0,342
λ <sub>red,z</sub>	0,206	---	0,206	---	0,206	0,206	0,206
χ <sub>y</sub>	0,928	---	0,928	---	0,928	0,928	0,928
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12642,3	---	12642,3	---	12642,3	12642,3	12642,3
N <sub>cr,z</sub>	34825,1	---	34825,1	---	34825,1	34825,1	34825,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	5,7	2,3	5,7	2,3	22,8	5,6	5,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	68,3%	---	68,3%	---	68,3%	61,4%	68,3%
EAE 35.3 (2)	70,4%	---	70,4%	---	70,4%	63,2%	70,4%
k <sub>yy</sub>	0,492	---	0,492	---	0,492	0,418	0,492
k <sub>zz</sub>	0,703	---	0,703	---	0,703	0,704	0,703
k <sub>yz</sub>	0,422	---	0,422	---	0,422	0,422	0,422
k <sub>zy</sub>	0,295	---	0,295	---	0,295	0,251	0,295
cm <sub>ly</sub>	0,468	---	0,468	---	0,468	0,400	0,468
cm <sub>z</sub>	0,700	---	0,700	---	0,700	0,701	0,700

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,700	---	0,700	---	0,700	0,701	0,700
$N_{Ed}$	858,2	---	858,2	---	858,1	760,8	858,2
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-0,1	---	0,4	1,1	-0,1
$M_{Ed,z}$	-2,9	---	-2,9	---	-11,4	-2,8	-2,9

## DIAG. 582 ( IPE-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,028;+0,000) / (+0,000;-0,005) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,029;+0,000) / (+0,000;-0,005) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,009;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,497$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-138,9	0,0	-0,1	(-0,1)	5,4	(5,4)	1,8	-0,0	24,5%
1	Tr	3(1)	148	49,8	-0,0	0,1	(-0,2)	13,2	(13,2)	-4,4	-0,2	17,6%
2	Mx	3(1)	0	49,7	-0,0	-0,2	(-0,2)	6,2	(13,2)	-4,9	-0,2	8,3%
3	My	6(1)	0	-39,1	-0,0	-0,3	(-0,3)	8,9	(13,6)	-3,4	-0,2	20,7%
4	Mz	6(1)	148	-39,1	-0,0	0,1	(-0,3)	13,5	(13,6)	-2,8	-0,2	20,7%
5	V	3(1)	0	49,7	-0,0	-0,2	(-0,2)	6,2	(13,2)	-4,9	-0,2	8,3%
6	Sm	7(1)	0	-115,5	0,0	-0,2	(-0,2)	8,4	(8,9)	-0,6	-0,1	25,5%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 25,5%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{t,Rd}$	15,9%	5,7%	5,7%	4,5%	4,5%	5,7%	13,2%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,7%	1,8%	2,1%	1,4%	1,2%	2,1%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,9%	0,8%	1,5%	1,9%	0,4%	1,5%	1,6%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	7,3%	17,6%	8,3%	12,0%	18,1%	8,3%	11,2%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	1,5%	3,9%	2,2%	3,3%	3,7%	2,2%	2,9%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	240,0	240,0	240,0	240,1	240,1	240,0	240,1
$T + V_y$	0,7%	1,8%	2,1%	1,4%	1,2%	2,1%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	305,9	305,9	305,9	306,0	306,0	305,9	306,0
$T + V_z$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	689,6	---	---	874,8	874,8	---	689,6
$F_x / N_{b,Rd}$	20,1%	---	---	4,5%	4,5%	---	16,7%
$\lambda_{red,y}$	0,692	---	---	0,692	0,692	---	0,692
$\lambda_{red,z}$	0,188	---	---	0,188	0,188	---	0,188

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_y$	0,788	---	---	1,000	1,000	---	0,788
$\chi_z$	1,000	---	---	1,000	1,000	---	1,000
$N_{cr,y}$	1919,1	---	---	1919,1	1919,1	---	1919,1
$N_{cr,z}$	25962,7	---	---	25962,7	25962,7	---	25962,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	10,8	26,3	12,5	17,9	27,1	12,5	16,8
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	22,2%	---	---	20,7%	20,7%	---	25,5%
EAE 35.3 (2)	24,5%	---	---	14,9%	14,9%	---	24,9%
$k_{yy}$	0,960	---	---	0,531	0,531	---	0,714
$k_{zz}$	0,790	---	---	0,864	0,864	---	0,977
$k_{yz}$	0,474	---	---	0,518	0,518	---	0,586
$k_{zy}$	0,576	---	---	0,319	0,319	---	0,428
$c_{m,y}$	0,853	---	---	0,513	0,513	---	0,647
$c_{m,z}$	0,792	---	---	0,864	0,864	---	0,979
$c_{m,LT}$	0,792	---	---	0,864	0,864	---	0,979
$N_{Ed}$	138,9	---	---	39,1	39,1	---	115,5
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	---	-0,3	0,1	---	-0,2
$M_{Ed,z}$	5,4	---	---	8,9	13,5	---	8,4

## DIAG. 583 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,69 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,024;-0,005) / (+0,003;-0,002) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,025;-0,004) / (+0,003;-0,002) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,009;+0,000) / (+0,001;+0,000) < +0,497$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-159,4	-0,0	-0,1	(-0,1)	1,7	(-1,8)	2,5	-0,1	24,0
1	Tr	3(1)	148	51,9	-0,0	0,2	(0,2)	-13,4	(-13,5)	4,3	-0,1	18,0
2	Mx	6(1)	0	-49,5	-0,0	-0,0	(0,2)	-5,1	(-13,3)	5,8	-0,1	19,4
3	My	4(1)	148	-44,8	-0,0	0,2	(0,2)	-13,3	(-13,4)	4,9	-0,1	19,3
4	Mz	3(1)	148	51,9	-0,0	0,2	(0,2)	-13,4	(-13,5)	4,3	-0,1	18,0
5	V	6(1)	0	-49,5	-0,0	-0,0	(0,2)	-5,1	(-13,3)	5,8	-0,1	19,4
6	Sm	15(1)	0	-141,5	-0,0	-0,1	(0,1)	-0,8	(-6,8)	4,2	-0,1	24,3

APROVECHAMIENTO 0,24 ( 24,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	18,2%	5,9%	5,7%	5,1%	5,9%	5,7%	16,2%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,0%	1,8%	2,4%	2,0%	1,8%	2,4%	1,7%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,6%	1,0%	0,2%	1,1%	1,0%	0,2%	0,5%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	2,3%	18,0%	6,8%	17,8%	18,0%	6,8%	1,1%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,6%	4,3%	0,6%	4,3%	4,3%	0,6%	0,5%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	240,1	239,9	239,9	239,9	239,9	239,9	240,0
T + $V_y$	1,0%	1,8%	2,4%	2,0%	1,8%	2,4%	1,7%
$V_{pl,T,Rd,z}$	306,0	305,8	305,8	305,8	305,8	305,8	305,9
T + $V_z$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	689,6	---	874,8	874,8	---	874,8	689,6
$F_x / N_{b,Rd}$	23,1%	---	5,7%	5,1%	---	5,7%	20,5%
$\lambda_{red,y}$	0,692	---	0,692	0,692	---	0,692	0,692
$\lambda_{red,z}$	0,188	---	0,188	0,188	---	0,188	0,188
$\chi_y$	0,788	---	1,000	1,000	---	1,000	0,788
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	---	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1919,1	---	1919,1	1919,1	---	1919,1	1919,1
$N_{cr,z}$	25962,7	---	25962,7	25962,7	---	25962,7	25962,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	3,5	26,9	10,1	26,7	26,9	10,1	1,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	19,4%	---	19,4%	19,3%	---	19,4%	22,2%
EAE 35.3 (2)	24,0%	---	14,3%	14,0%	---	14,3%	24,3%
$k_{yy}$	0,541	---	0,553	0,566	---	0,553	0,451
$k_{zz}$	0,399	---	0,752	0,771	---	0,752	0,645
$k_{yz}$	0,239	---	0,451	0,463	---	0,451	0,387
$k_{zy}$	0,325	---	0,332	0,340	---	0,332	0,270
$cm_y$	0,474	---	0,530	0,545	---	0,530	0,400
$cm_z$	0,400	---	0,752	0,771	---	0,752	0,645
$cm_{LT}$	0,400	---	0,752	0,771	---	0,752	0,645
$N_{Ed}$	159,4	---	49,5	44,8	---	49,5	141,1
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-0,0	0,2	---	-0,0	-0,1
$M_{Ed,z}$	1,7	---	-5,1	-13,3	---	-5,1	-0,1

DIAG. 584 ( SHSC-80x4 ) I/lb:410cm/410cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,43 Lambda( 1,21; 1,12 ) B(0,771;0,715)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,117;-0,036) / (+0,000;-0,044) < +1,171

F. por integridad V/H(+0,116;-0,039) / (+0,000;-0,044) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,055;-0,048) / (+0,000;-0,006) < +1,367

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	409	54,2	-0,1	-0,1	(-0,1)	0,4	(0,5)	-0,4	-0,0	17,6%
2	Mx	3(1)	0	34,6	0,2	-0,1	(-0,1)	-0,4	(0,9)	-0,1	-0,0	11,2%
3	My	4(1)	0	52,8	0,1	-0,1	(-0,1)	-0,4	(0,7)	-0,0	-0,0	17,2%
4	Mz	3(1)	409	34,6	0,2	0,1	(-0,1)	0,9	(0,9)	-0,6	-0,1	11,3%
5	V	3(1)	409	34,6	0,2	0,1	(-0,1)	0,9	(0,9)	-0,6	-0,1	11,3%
6	Sm	7(1)	409	54,2	-0,1	-0,1	(-0,1)	0,4	(0,5)	-0,4	-0,0	17,6%

APROVECHAMIENTO 0,18 ( 17,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)





AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	1	1	0
Alma clase	---	0	0	0	1	1	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	17,6%	11,2%	17,2%	11,3%	11,3%	17,6%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,5%	0,1%	0,0%	0,7%	0,7%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,8%	1,4%	1,5%	1,1%	1,1%	0,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	5,2%	5,0%	4,7%	10,6%	10,6%	5,2%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,9%	2,2%	0,8%	2,2%	2,2%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,6%	0,7%	0,6%	2,3%	2,3%	0,6%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	88,0	86,8	88,1	86,8	86,8	88,0
T + V <sub>y</sub>	---	0,5%	0,1%	0,0%	0,7%	0,7%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	88,0	86,8	88,1	86,8	86,8	88,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	0,9	0,9	0,8	1,8	1,8	0,9

**DIAG. 585 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:411cm/411cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,37 Lambda( 1,35; 1,31 ) B(0,857;0,831)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,073;+0,000) / (+0,016;-0,026) < +1,174

F. por integridad V/H(+0,077;-0,002) / (+0,015;-0,027) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,078;-0,015) / (+0,000;-0,010) < +1,370

**COMBINACIONES PRINCIPALES**

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-96,7	0,1	-0,2	(-0,2)	-0,3	(0,3)	0,1	-0,1	89,2%
2	Mx	7(1)	0	-71,4	0,1	-0,2	(-0,2)	-0,4	(0,5)	0,0	-0,1	67,4%
3	My	5(1)	0	-70,6	0,1	-0,2	(-0,2)	-0,4	(0,5)	0,0	-0,1	66,6%
4	Mz	2(1)	411	-40,8	0,1	0,1	(-0,2)	0,6	(0,6)	-0,5	-0,1	40,3%
5	V	7(1)	411	-71,4	0,1	0,1	(-0,2)	0,5	(0,5)	-0,5	-0,1	67,4%
6	Sm	6(1)	60	-96,7	0,1	-0,1	(-0,2)	-0,3	(0,3)	0,0	-0,1	93,0%

APROVECHAMIENTO 0,93 ( 93,0%)

**ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)**

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	31,4%	---	23,2%	22,9%	13,3%	23,2%	31,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,0%	0,0%	0,6%	0,5%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,2%	---	2,4%	2,6%	1,4%	1,6%	1,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,5%	---	5,0%	4,8%	7,0%	5,6%	3,9%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,9%	---	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	---	0,6%	0,6%	1,2%	0,7%	0,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,0	---	87,6	87,7	87,7	87,6	88,0
T + V <sub>y</sub>	0,1%	---	0,0%	0,0%	0,6%	0,5%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,0	---	87,6	87,7	87,7	87,6	88,0
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	113,0	---	113,0	113,0	113,0	113,0	113,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	85,6%	---	63,2%	62,4%	36,1%	63,2%	85,6%
λ <sub>red,y</sub>	1,312	---	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312
λ <sub>red,z</sub>	1,353	---	1,353	1,353	1,353	1,353	1,353
χ <sub>y</sub>	0,384	---	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384
χ <sub>z</sub>	0,367	---	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
N <sub>cr,y</sub>	187,8	---	187,8	187,8	187,8	187,8	187,8
N <sub>cr,z</sub>	176,5	---	176,5	176,5	176,5	176,5	176,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,6	---	0,9	0,8	1,2	1,0	0,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	89,2%	---	67,4%	66,6%	40,3%	67,4%	93,0%
EAE 35.3 (2)	85,0%	---	63,9%	63,2%	37,7%	63,9%	87,3%
k <sub>yy</sub>	0,674	---	0,602	0,600	0,516	0,602	0,674
k <sub>zz</sub>	0,674	---	0,602	0,600	0,516	0,602	1,627
k <sub>yz</sub>	0,404	---	0,361	0,360	0,309	0,361	0,976
k <sub>zy</sub>	0,404	---	0,361	0,360	0,309	0,361	0,404
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,966
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,966
N <sub>Ed</sub>	96,7	---	71,4	70,6	40,8	71,4	96,7
M <sub>Ed,y</sub>	-0,2	---	-0,2	-0,2	0,1	0,1	-0,2
M <sub>Ed,z</sub>	-0,3	---	-0,4	-0,4	0,6	0,5	-0,3

**DIAG. 586 ( SHSC-80x4 ) l/lb:477cm/477cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,44$  Lambda( 1,18; 1,09)  $\beta(0,645; 0,597)$


ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,159;-0,006) / (+0,043;-0,006) < +1,363$

F. por integridad  $V/H(+0,174;-0,008) / (+0,043;-0,007) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,177;-0,027) / (+0,012;-0,010) < +1,590$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-68,8	0,1	0,1	(0,1)	0,7	(0,7)	0,0	0,1	55,7%
1	Tr	10(1)	477	46,4	-0,0	0,1	(0,1)	-0,6	(-0,6)	0,4	-0,0	15,1%
2	Mx	3(1)	0	-68,8	0,1	0,1	(0,1)	0,7	(0,7)	0,0	0,1	55,7%
3	My	10(1)	477	46,4	-0,0	0,1	(0,1)	-0,6	(-0,6)	0,4	-0,0	15,1%
4	Mz	1(1)	477	36,8	0,0	0,0	(0,0)	-0,9	(-0,9)	0,6	-0,0	12,0%
5	V	3(1)	477	-68,7	0,1	-0,1	(0,1)	-0,7	(0,7)	0,6	0,0	55,7%
6	Sm	3(1)	0	-68,8	0,1	0,1	(0,1)	0,7	(0,7)	0,0	0,1	55,7%

APROVECHAMIENTO 0,56 ( 55,7%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	1	0	1	1	1
Alma clase	1	0	1	0	0	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	22,4%	15,1%	22,4%	15,1%	12,0%	22,3%	22,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	0,4%	0,0%	0,4%	0,7%	0,7%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	1,5%	1,4%	1,5%	0,4%	1,3%	1,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,5%	6,5%	8,5%	6,5%	10,6%	7,7%	8,5%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,0%	0,1%	1,0%	0,1%	0,0%	1,0%	1,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,4%	1,0%	1,4%	1,0%	2,3%	1,2%	1,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	88,0	88,8	88,0	88,8	88,8	88,0	88,8
T + V <sub>y</sub>	0,0%	0,4%	0,0%	0,4%	0,7%	0,7%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	88,0	88,8	88,0	88,8	88,8	88,0	88,8
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	136,2	---	136,2	---	---	136,2	136,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	50,5%	---	50,5%	---	---	50,5%	50,5%
λ <sub>red,y</sub>	1,094	---	1,094	---	---	1,094	1,094
λ <sub>red,z</sub>	1,181	---	1,181	---	---	1,181	1,181
χ <sub>y</sub>	0,487	---	0,487	---	---	0,487	0,487
χ <sub>z</sub>	0,443	---	0,443	---	---	0,443	0,443
N <sub>cr,y</sub>	269,8	---	269,8	---	---	269,8	269,8
N <sub>cr,z</sub>	231,5	---	231,5	---	---	231,5	231,5
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	1,5	1,1	1,5	1,1	1,8	1,3	1,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	55,7%	---	55,7%	---	---	55,7%	55,7%
EAE 35.3 (2)	49,5%	---	49,5%	---	---	49,5%	49,5%
k <sub>yy</sub>	0,562	---	0,562	---	---	0,561	0,562
k <sub>zz</sub>	0,562	---	0,562	---	---	0,561	0,562
k <sub>yz</sub>	0,337	---	0,337	---	---	0,337	0,337
k <sub>zy</sub>	0,337	---	0,337	---	---	0,337	0,337
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	---	---	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	---	---	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	---	---	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	68,8	---	68,8	---	---	68,7	68,8



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,y</sub>	240,0	---	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0
N <sub>cr,z</sub>	218,2	---	218,2	218,2	218,2	218,2	218,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,5	0,7	0,6	0,0	1,6	0,7	0,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	38,9%	---	11,6%	12,2%	38,8%	11,6%	41,1%
EAE 35.3 (2)	35,6%	---	10,4%	11,0%	35,0%	10,3%	36,3%
k <sub>yy</sub>	0,515	---	0,430	1,074	0,509	0,430	0,509
k <sub>zz</sub>	0,515	---	0,430	0,431	0,509	0,430	0,747
k <sub>yz</sub>	0,309	---	0,258	0,259	0,305	0,258	0,448
k <sub>zy</sub>	0,309	---	0,258	0,645	0,305	0,258	0,305
c <sub>my</sub>	0,400	---	0,400	0,997	0,400	0,400	0,400
c <sub>mz</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,587
c <sub>mLT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,587
N <sub>Ed</sub>	47,0	---	12,4	12,7	44,5	12,4	44,6
M <sub>Ed,y</sub>	-0,0	---	-0,0	0,1	0,0	0,0	-0,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,3	---	0,3	0,0	-0,8	-0,4	0,4

## DIAG. 588 ( SHSC-80x4 ) I/lb:477cm/477cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,44 Lambda( 1,18; 1,09 ) B(0,644;0,597)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,309;-0,000) / (+0,027;-0,050) < +1,363

F. por integridad V/H(+0,326;-0,002) / (+0,028;-0,050) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,209;-0,016) / (+0,017;-0,004) < +1,590

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-60,0	-0,1	0,1	(0,1)	-0,9	(-0,9)	-0,0	0,1	50,3
2	Mx	3(1)	0	-60,0	-0,1	0,1	(0,1)	-0,9	(-0,9)	-0,0	0,1	50,3
3	My	7(1)	476	-38,2	0,0	-0,2	(-0,2)	0,6	(-0,9)	-0,6	0,0	33,9
4	Mz	6(1)	0	-59,5	-0,0	0,1	(-0,2)	-1,0	(-1,0)	-0,0	0,1	50,6
5	V	3(1)	476	-59,9	-0,1	-0,1	(0,1)	0,6	(-0,9)	-0,6	0,0	50,2
6	Sm	6(1)	0	-59,5	-0,0	0,1	(-0,2)	-1,0	(-1,0)	-0,0	0,1	50,6

APROVECHAMIENTO 0,51 ( 50,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	---
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	19,5%	---	19,5%	12,4%	19,3%	19,5%	19,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,7%	0,0%	0,7%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,3%	---	1,3%	2,3%	1,6%	0,8%	1,6%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,9%	---	10,9%	7,0%	12,0%	6,9%	12,0%
T <sub>Rd</sub>	7,0	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,9%	---	0,9%	0,2%	0,5%	0,9%	0,5%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,2%	---	2,2%	1,3%	2,6%	1,0%	2,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	88,0	---	88,0	88,7	88,4	88,0	88,4
T + $V_y$	0,0%	---	0,0%	0,7%	0,0%	0,7%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	88,0	---	88,0	88,7	88,4	88,0	88,4
T + $V_z$	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	136,5	---	136,5	136,5	136,5	136,5	136,5
$F_x / N_{b,Rd}$	43,9%	---	43,9%	27,9%	43,5%	43,9%	43,5%
$\lambda_{red,y}$	1,093	---	1,093	1,093	1,093	1,093	1,093
$\lambda_{red,z}$	1,179	---	1,179	1,179	1,179	1,179	1,179
$\chi_y$	0,488	---	0,488	0,488	0,488	0,488	0,488
$\chi_z$	0,444	---	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
$N_{cr,y}$	270,6	---	270,6	270,6	270,6	270,6	270,6
$N_{cr,z}$	232,3	---	232,3	232,3	232,3	232,3	232,3
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	1,9	---	1,9	1,2	2,1	1,2	2,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	50,3%	---	50,3%	33,9%	50,6%	50,2%	50,6%
EAE 35.3 (2)	44,2%	---	44,2%	29,7%	44,5%	44,2%	44,5%
$k_{yy}$	0,541	---	0,541	0,489	0,539	0,540	0,539
$k_{zz}$	0,541	---	0,541	0,489	0,539	0,540	0,539
$k_{yz}$	0,324	---	0,324	0,294	0,324	0,324	0,324
$k_{zy}$	0,324	---	0,324	0,294	0,324	0,324	0,324
$c_{m,y}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m,z}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$c_{m,LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	60,0	---	60,0	38,2	59,5	59,9	59,5
$M_{Ed,y}$	0,1	---	0,1	-0,2	0,1	-0,1	0,1
$M_{Ed,z}$	-0,9	---	-0,9	0,6	-1,0	0,6	-1,0

DIAG. 589 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:491cm/491cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,43 Lambda( 1,21; 1,16 ) B(0,645;0,615)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,104;-0,034) / (+0,026;-0,035) < +1,403

F. por integridad V/H(+0,100;-0,024) / (+0,027;-0,034) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,127;-0,060) / (+0,017;-0,002) < +1,637


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	9(1)	0	-15,3	-0,1	-0,1	(-0,1)	0,2	(0,2)	0,2	-0,0	13,1%
1	Tr	3(1)	490	13,3	-0,0	0,1	(0,1)	0,8	(0,8)	-0,5	0,0	9,2%
2	Mx	15(1)	0	-10,7	-0,1	-0,1	(-0,1)	0,2	(0,2)	0,2	-0,0	9,8%
3	My	1(1)	0	-13,4	-0,1	-0,1	(-0,1)	-0,0	(0,4)	0,2	-0,0	13,2%
4	Mz	0(1)	490	4,7	0,0	0,0	(0,0)	0,9	(0,9)	-0,6	0,0	10,5%
5	V	7(1)	490	-8,8	-0,1	0,0	(-0,1)	0,3	(0,3)	-0,3	-0,0	9,4%
6	Sm	10(1)	300	-15,0	-0,1	-0,0	(-0,1)	-0,2	(0,2)	0,0	-0,0	13,6%

APROVECHAMIENTO 0,14 ( 13,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	5,0%	4,3%	3,5%	4,4%	1,5%	2,9%	4,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,2%	0,6%	0,3%	0,2%	0,6%	0,4%	0,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,0%	0,6%	1,0%	1,1%	0,0%	0,4%	0,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	1,7%	9,2%	2,7%	0,4%	10,5%	3,3%	1,8%
T <sub>Rd</sub>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,5%	0,1%	1,7%	1,5%	0,0%	1,7%	1,6%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,2%	1,9%	0,3%	0,1%	2,4%	0,4%	0,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	87,5	88,7	87,3	87,5	88,8	87,3	87,4
T + V <sub>y</sub>	0,2%	0,6%	0,3%	0,2%	0,6%	0,4%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	87,5	88,7	87,3	87,5	88,8	87,3	87,4
T + V <sub>z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	131,3	---	131,3	131,3	---	131,3	131,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	11,6%	---	8,2%	10,2%	---	6,7%	11,4%
λ <sub>red,y</sub>	1,159	---	1,159	1,159	---	1,159	1,159
λ <sub>red,z</sub>	1,215	---	1,215	1,215	---	1,215	1,215
χ <sub>y</sub>	0,454	---	0,454	0,454	---	1,000	0,454
χ <sub>z</sub>	0,427	---	0,427	0,427	---	0,427	0,427
N <sub>cr,y</sub>	240,6	---	240,6	240,6	---	240,6	240,6
N <sub>cr,z</sub>	218,9	---	218,9	218,9	---	218,9	218,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	0,3	1,6	0,5	0,1	1,8	0,6	0,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	13,1%	---	9,8%	13,2%	---	9,4%	13,6%
EAE 35.3 (2)	12,2%	---	8,9%	11,8%	---	4,8%	12,4%
k <sub>yy</sub>	0,512	---	0,462	0,511	---	0,464	0,613
k <sub>zz</sub>	0,684	---	0,492	0,613	---	0,713	0,928
k <sub>yz</sub>	0,410	---	0,295	0,368	---	0,428	0,556
k <sub>zy</sub>	0,307	---	0,277	0,306	---	0,278	0,367
cm <sub>ty</sub>	0,468	---	0,433	0,472	---	0,440	0,568
cm <sub>tz</sub>	0,625	---	0,462	0,567	---	0,677	0,849
cm <sub>LT</sub>	0,625	---	0,462	0,567	---	0,677	0,849
N <sub>Ed</sub>	15,3	---	10,7	13,4	---	8,8	15,0
M <sub>Ed,y</sub>	-0,1	---	-0,1	-0,1	---	0,0	-0,0
M <sub>Ed,z</sub>	0,2	---	0,2	-0,0	---	0,3	-0,2

## DIAG. 591 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) B(1,000;1,000)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,010;+0,000) / (+0,005;-0,012) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,011;+0,000) / (+0,004;-0,012) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,006) < +0,500

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	149	221,5	0,0	-0,4	(-0,4)	0,9	(5,7)	3,5	0,3	25,3%
2	Mx	3(1)	0	85,3	0,0	0,0	(-0,8)	7,4	(7,4)	4,0	0,6	9,9%
3	My	3(1)	149	85,3	0,0	-0,8	(-0,8)	1,0	(7,4)	4,5	0,6	9,8%
4	Mz	6(1)	0	184,8	0,0	0,1	(-0,7)	7,8	(7,8)	4,2	0,5	21,1%
5	V	6(1)	149	184,8	0,0	-0,7	(-0,7)	1,2	(7,8)	4,7	0,5	21,1%
6	Sm	7(1)	149	221,5	0,0	-0,4	(-0,4)	0,9	(5,7)	3,5	0,3	25,3%

APROVECHAMIENTO 0,25 ( 25,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	1	1	0	0	0
Alma clase	---	0	1	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	---	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	25,3%	9,7%	9,8%	21,1%	21,1%	25,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	1,5%	1,7%	1,9%	1,8%	2,0%	1,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	2,3%	0,3%	5,3%	0,5%	4,6%	2,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	1,2%	9,9%	1,4%	10,5%	1,6%	1,2%
T <sub>Rd</sub>	---	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	0,9%	1,2%	5,3%	1,5%	3,9%	0,9%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	240,1	239,9	239,9	240,0	240,0	240,0
T + V <sub>y</sub>	---	1,5%	1,7%	1,9%	1,8%	2,0%	1,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	306,0	305,8	305,8	305,8	305,8	306,0
T + V <sub>z</sub>	---	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	1,7	14,7	2,1	15,7	2,3	1,7

#### DIAG. 593 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) β(1,000;1,000)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,013;+0,000) / (+0,004;-0,009) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,014;+0,000) / (+0,003;-0,009) < +10000000000,000


F. por apariencia V/H(+0,007;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,500

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	7(1)	149	209,5	-0,0	-0,5	(-0,5)	-1,7	(-6,9)	-3,7	0,5	24,0%
2	Mx	4(1)	0	184,9	-0,0	0,4	(-0,8)	-9,8	(-9,8)	-5,2	0,8	21,1%
3	My	3(1)	149	98,8	-0,0	-0,9	(-0,9)	-1,0	(-9,4)	-5,9	0,8	11,3%
4	Mz	6(1)	0	185,7	-0,0	0,4	(-0,8)	-9,8	(-9,8)	-5,2	0,8	21,2%



N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	6(1)	357	59,5	-0,0	-0,1	(-0,1)	-0,8	(-0,8)	0,5	-0,0	19,3%
2	Mx	10(1)	0	20,4	0,2	-0,1	(-0,1)	0,2	(0,2)	-0,1	-0,0	6,6%
3	My	7(1)	0	45,4	0,1	-0,1	(-0,1)	0,4	(-0,4)	0,0	-0,0	14,7%
4	Mz	3(1)	357	53,1	-0,1	-0,1	(-0,1)	-1,0	(-1,0)	0,6	-0,0	17,3%
5	V	2(1)	357	27,1	0,1	-0,1	(-0,1)	-0,3	(0,3)	0,4	-0,0	8,8%
6	Sm	6(1)	357	59,5	-0,0	-0,1	(-0,1)	-0,8	(-0,8)	0,5	-0,0	19,3%

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	0	0	0	0	0	0
Alma clase	---	0	0	0	0	0	0
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
N <sub>c,Rd</sub>	---	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	---	19,3%	6,6%	14,7%	17,3%	8,8%	19,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,6%	0,1%	0,0%	0,7%	0,4%	0,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	---	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	---	0,9%	1,2%	1,4%	0,6%	0,6%	0,9%
M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	---	8,7%	2,2%	4,3%	11,4%	3,2%	8,7%
T <sub>Rd</sub>	---	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	---	0,0%	2,2%	1,5%	1,5%	2,1%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	---	1,5%	0,2%	0,5%	2,4%	0,3%	1,5%
N + M + V	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	---	88,8	86,8	87,5	87,5	87,0	88,8
T + V <sub>y</sub>	---	0,6%	0,1%	0,0%	0,7%	0,4%	0,6%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	---	88,8	86,8	87,5	87,5	87,0	88,8
T + V <sub>z</sub>	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	---	1,5	0,4	0,7	2,0	0,6	1,5

#### DIAG. 595 ( SHSC-80x4 ) I/Ib:353cm/353cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,45 Lambda( 1,18; 1,12 ) B(0,866;0,827)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,070;-0,029) / (+0,000;-0,042) < +1,009

F. por integridad V/H(+0,071;-0,027) / (+0,000;-0,043) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,021;-0,019) / (+0,000;-0,012) < +1,177

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-118,4	-0,0	-0,0	(-0,2)	-0,1	(-0,3)	-0,1	0,0	91,9%
1	Tr	10(1)	353	1,0	-0,1	0,1	(-0,2)	-0,3	(0,4)	0,3	-0,1	2,9%
2	Mx	7(1)	0	-54,7	-0,1	-0,2	(-0,2)	0,3	(-0,4)	-0,0	-0,1	43,2%
3	My	2(1)	0	-14,4	-0,1	-0,2	(-0,2)	0,4	(0,4)	0,0	-0,1	13,3%
4	Mz	2(1)	0	-14,4	-0,1	-0,2	(-0,2)	0,4	(0,4)	0,0	-0,1	13,3%
5	V	7(1)	353	-54,7	-0,1	-0,0	(-0,2)	-0,4	(-0,4)	0,4	-0,0	43,2%
6	Sm	3(1)	0	-118,4	-0,0	-0,0	(-0,2)	-0,1	(-0,3)	-0,1	0,0	91,9%

APROVECHAMIENTO 0,92 ( 91,9%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$N_{c,Rd}$	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7	307,7
$F_x / N_{t,Rd}$	38,5%	0,3%	17,8%	4,7%	4,7%	17,8%	38,5%
$V_{c,Rd,y}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	0,7%	1,9%	1,9%	1,9%	0,2%	0,1%
$M_{c,Rd,z}$	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,6%	2,9%	3,9%	5,1%	5,1%	4,4%	0,6%
$T_{Rd}$	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
$M_x / T_{Rd}$	0,4%	1,4%	1,6%	1,5%	1,5%	1,6%	0,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,0%	0,3%	0,5%	0,8%	0,8%	0,5%	0,0%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	88,5	87,6	87,4	87,5	87,5	87,4	88,5
$T + V_y$	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	88,5	87,6	87,4	87,5	87,5	87,4	88,5
$T + V_z$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	137,2	---	137,2	137,2	137,2	137,2	137,2
$F_x / N_{b,Rd}$	86,3%	---	39,9%	10,5%	10,5%	39,9%	86,3%
$\lambda_{red,y}$	1,123	---	1,123	1,123	1,123	1,123	1,123
$\lambda_{red,z}$	1,175	---	1,175	1,175	1,175	1,175	1,175
$\chi_y$	0,472	---	0,472	0,472	0,472	0,472	0,472
$\chi_z$	0,446	---	0,446	0,446	0,446	0,446	0,446
$N_{cr,y}$	256,4	---	256,4	256,4	256,4	256,4	256,4
$N_{cr,z}$	234,0	---	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,8	0,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	91,9%	---	43,2%	13,3%	13,3%	43,2%	91,9%
EAE 35.3 (2)	86,1%	---	40,7%	12,3%	12,3%	40,7%	86,1%
$k_{yy}$	1,047	---	0,858	0,554	0,554	0,857	1,047
$k_{zz}$	1,123	---	0,528	0,434	0,434	0,528	1,123
$k_{yz}$	0,674	---	0,317	0,260	0,260	0,317	0,674
$k_{zy}$	0,628	---	0,515	0,332	0,332	0,514	0,628
$cm_y$	0,619	---	0,650	0,511	0,511	0,650	0,619
$cm_z$	0,664	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,664
$cm_{LT}$	0,664	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,664
$N_{Ed}$	118,4	---	54,7	14,4	14,4	54,7	118,4
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	-0,2	-0,2	-0,2	-0,0	-0,0
$M_{Ed,z}$	-0,1	---	0,3	0,4	0,4	-0,4	-0,1

DIAG. 597 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) R(0,997;0,997)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,013;+0,000) / (+0,001;-0,009) < +0,429


F. por integridad V/H(+0,013;+0,000) / (+0,001;-0,009) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,005;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,500

COMBINACIONES PRINCIPALES

MS-DO No: 114631 Fecha: 18/02/2021 Colegiado No: 3358 - Col. Verif. SERR-848EUG  
Código de Ingeniería Agrónomos de Centro y Canarias



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
MEd,z	7,8	---	6,8	12,8	12,8	7,8	7,8

## DIAG. 599 ( HEA-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,997;0,997)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,013;+0,000) / (+0,000;-0,008) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,014;+0,000) / (+0,000;-0,008) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,006;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-657,5	0,0	0,1	(-4,8)	-10,2	(-12,0)	1,7	3,2	49,0%
2	Mx	6(1)	0	-657,5	0,0	0,1	(-4,8)	-10,2	(-12,0)	1,7	3,2	49,0%
3	My	6(1)	149	-657,4	0,0	-4,8	(-4,8)	-11,9	(-12,0)	0,7	3,2	49,0%
4	Mz	6(1)	149	-657,4	0,0	-4,8	(-4,8)	-11,9	(-12,0)	0,7	3,2	49,0%
5	V	6(1)	0	-657,5	0,0	0,1	(-4,8)	-10,2	(-12,0)	1,7	3,2	49,0%
6	Sm	6(1)	0	-657,5	0,0	0,1	(-4,8)	-10,2	(-12,0)	1,7	3,2	49,0%

APROVECHAMIENTO 0,49 ( 49,0%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	39,0%	---	39,0%	39,0%	39,0%	39,0%	39,0%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	---	0,5%	0,2%	0,2%	0,5%	0,5%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,1%	---	0,1%	6,7%	6,7%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	6,8%	---	6,8%	8,0%	8,0%	6,8%	6,8%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,0%	---	1,0%	1,9%	1,9%	1,0%	1,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,4	---	312,4	312,4	312,4	312,4	312,4
T + V <sub>y</sub>	0,5%	---	0,5%	0,2%	0,2%	0,5%	0,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,6	---	731,6	731,6	731,6	731,6	731,6
T + V <sub>z</sub>	0,4%	---	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	39,0%	---	39,0%	39,0%	39,0%	39,0%	39,0%
λ <sub>red,y</sub>	0,312	---	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18190,2	---	18190,2	18190,2	18190,2	18190,2	18190,2
N <sub>cr,z</sub>	50265,8	---	50265,8	50265,8	50265,8	50265,8	50265,8



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	20,4	---	20,4	23,9	23,9	20,4	20,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	49,0%	---	49,0%	49,0%	49,0%	49,0%	49,0%
EAE 35.3 (2)	47,6%	---	47,6%	47,6%	47,6%	47,6%	47,6%
$k_{yy}$	0,601	---	0,601	0,601	0,601	0,601	0,601
$k_{zz}$	0,936	---	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936
$k_{yz}$	0,562	---	0,562	0,562	0,562	0,562	0,562
$k_{zy}$	0,361	---	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
$cm_y$	0,596	---	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596
$cm_z$	0,941	---	0,941	0,941	0,941	0,941	0,941
$cm_{LT}$	0,941	---	0,941	0,941	0,941	0,941	0,941
$N_{Ed}$	657,5	---	657,5	657,4	657,4	657,5	657,5
$M_{Ed,y}$	0,1	---	0,1	-4,8	-4,8	0,1	0,1
$M_{Ed,z}$	-10,2	---	-10,2	-11,9	-11,9	-10,2	-10,2

DIAG. 601 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,997;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,022;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,023;+0,000) / (+0,000;-0,004) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,009;+0,000) / (+0,000;-0,001) < +0,500$

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-762,4	0,0	-1,0	(-1,0)	9,7	(15,3)	-4,1	-0,5	66,8
2	Mx	6(1)	0	-762,4	0,0	-1,0	(-1,0)	9,7	(15,3)	-4,1	-0,5	66,8
3	My	7(1)	0	-499,7	0,0	-1,3	(-1,3)	6,3	(9,9)	-2,8	-1,0	44,2
4	Mz	6(1)	149	-762,3	0,0	-0,3	(-1,0)	15,3	(15,3)	-3,3	-0,5	66,8
5	V	6(1)	0	-762,4	0,0	-1,0	(-1,0)	9,7	(15,3)	-4,1	-0,5	66,8
6	Sm	4(1)	0	-762,4	0,0	-0,6	(-0,9)	9,7	(15,3)	-4,1	0,2	66,9

APROVECHAMIENTO 0,67 ( 66,9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	54,1%	---	54,1%	35,5%	54,1%	54,1%	54,1%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	1,5%	---	1,5%	1,0%	1,2%	1,5%	1,5%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,9%	---	1,9%	2,4%	0,6%	1,9%	1,1%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	8,6%	---	8,6%	5,6%	13,6%	8,6%	8,6%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,3%	---	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_v,Rd,y$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_v,Rd,y$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_v,Rd,z$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

## CÁLCULO DE ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Mz / Mv,Rd,z	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,7%	---	2,7%	0,7%	6,6%	2,7%	2,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Vpl,T,Rd,y	273,1	---	273,1	273,1	273,1	273,1	273,1
T + Vy	1,5%	---	1,5%	1,0%	1,2%	1,5%	1,5%
Vpl,T,Rd,z	604,1	---	604,1	604,3	604,1	604,1	604,2
T + Vz	0,1%	---	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
Nb,Rd	1305,2	---	1305,2	1305,2	1305,2	1305,2	1305,2
Fx / Nb,Rd	58,4%	---	58,4%	38,3%	58,4%	58,4%	58,4%
λred,y	0,345	---	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
λred,z	0,208	---	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
χy	0,926	---	0,926	0,926	0,926	0,926	0,926
χz	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ncr,y	12460,1	---	12460,1	12460,1	12460,1	12460,1	12460,1
Ncr,z	34349,7	---	34349,7	34349,7	34349,7	34349,7	34349,7
PANDEO LATERAL							
χLT	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λred,LT	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mcr	19,4	---	19,4	12,6	30,5	19,4	19,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	66,6%	---	66,6%	43,9%	66,6%	66,6%	66,7%
EAE 35.3 (2)	66,8%	---	66,8%	44,2%	66,8%	66,8%	66,9%
kyy	0,760	---	0,760	0,578	0,760	0,760	0,897
kzz	0,858	---	0,858	0,856	0,858	0,858	0,858
kzy	0,515	---	0,515	0,514	0,515	0,515	0,515
kzy	0,456	---	0,456	0,347	0,456	0,456	0,538
cmly	0,725	---	0,725	0,560	0,725	0,725	0,856
cmly	0,854	---	0,854	0,854	0,854	0,854	0,855
cmly	0,854	---	0,854	0,854	0,854	0,854	0,855
NEd	762,4	---	762,4	499,7	762,3	762,4	762,4
MEd,y	-1,0	---	-1,0	-1,3	-0,3	-1,0	-0,6
MEd,z	9,7	---	9,7	6,3	15,3	9,7	9,7

## DIAG. 603 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) β(0,997;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,022;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,023;+0,000) / (+0,000;-0,003) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,010;+0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-917,6	0,0	0,9	(-1,4)	-12,3	(-13,2)	1,1	1,5	78,3%
2	Mx	3(1)	0	-914,5	0,0	0,5	(0,5)	-12,3	(-13,0)	0,9	0,6	77,3%
3	My	7(1)	149	-599,7	-0,0	-1,8	(-1,8)	-8,7	(-8,7)	0,2	1,9	51,8%
4	Mz	6(1)	149	-917,5	0,0	-1,3	(-1,4)	-13,2	(-13,2)	0,2	1,5	78,3%
5	V	7(1)	0	-599,7	-0,0	1,0	(-1,8)	-7,8	(-8,7)	1,0	1,9	51,8%
6	Sm	6(1)	0	-917,6	0,0	0,9	(-1,4)	-12,3	(-13,2)	1,1	1,5	78,3%

APROVECHAMIENTO 0,78 ( 78,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
Nt,Rd	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	65,1%	---	64,9%	42,6%	65,1%	42,6%	65,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	---	0,3%	0,1%	0,1%	0,4%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	1,7%	---	0,9%	3,4%	2,5%	1,9%	1,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,9%	---	10,9%	7,7%	11,8%	7,0%	10,9%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	7,4%	---	7,4%	1,5%	8,7%	1,1%	7,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,4	---	273,3	273,4	273,4	273,4	273,4
T + V <sub>y</sub>	0,4%	---	0,3%	0,1%	0,1%	0,4%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1305,2	---	1305,2	1305,2	1305,2	1305,2	1305,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	70,3%	---	70,1%	45,9%	70,3%	46,0%	70,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,345	---	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
λ <sub>red,z</sub>	0,208	---	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
χ <sub>y</sub>	0,926	---	0,926	0,926	0,926	0,926	0,926
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12459,7	---	12459,7	12459,7	12459,7	12459,7	12459,7
N <sub>cr,z</sub>	34349,2	---	34349,2	34349,2	34349,2	34349,2	34349,2
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	24,6	---	24,6	17,4	26,5	15,6	24,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	77,3%	---	76,5%	50,9%	77,2%	50,9%	77,3%
EAE 35.3 (2)	78,3%	---	77,3%	51,8%	78,3%	51,8%	78,3%
k <sub>yy</sub>	0,423	---	0,423	0,415	0,423	0,415	0,423
k <sub>zz</sub>	0,975	---	0,983	0,963	0,975	0,963	0,975
k <sub>yz</sub>	0,585	---	0,590	0,578	0,585	0,578	0,585
k <sub>zy</sub>	0,254	---	0,254	0,249	0,254	0,249	0,254
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>lz</sub>	0,971	---	0,978	0,960	0,971	0,960	0,971
cm <sub>LT</sub>	0,971	---	0,978	0,960	0,971	0,960	0,971
N <sub>Ed</sub>	917,6	---	914,5	599,7	917,5	599,7	917,6
M <sub>Ed,y</sub>	0,9	---	0,5	-1,8	-1,3	1,0	0,9
M <sub>Ed,z</sub>	-12,3	---	-12,3	-8,7	-13,2	-7,8	-12,3

DIAG. 605 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,997;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,022;-0,002) / (+0,007;-0,005) < +0,429


F. por integridad V/H(+0,023;-0,001) / (+0,007;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,009;+0,000) / (+0,003;+0,000) < +0,500

COMBINACIONES PRINCIPALES





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
MEd,z	9,3	---	8,9	14,8	15,5	8,9	9,3

## DIAG. 607 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,997;0,995)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,022;-0,002) / (+0,009;-0,004) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,023;-0,002) / (+0,010;-0,004) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,010;+0,000) / (+0,005;+0,000) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-857,5	0,0	0,1	(3,8)	-11,7	(-13,9)	1,9	-2,4	77,3%
1	Tr	10(1)	149	7,8	0,0	-2,0	(-2,0)	-0,9	(-1,2)	-0,5	2,5	3,7%
2	Mx	6(1)	0	-760,7	0,0	1,2	(2,2)	-11,3	(-13,0)	1,6	-0,6	68,4%
3	My	3(1)	149	-857,4	0,0	3,8	(3,8)	-13,9	(-13,9)	1,0	-2,4	77,3%
4	Mz	3(1)	149	-857,4	0,0	3,8	(3,8)	-13,9	(-13,9)	1,0	-2,4	77,3%
5	V	3(1)	0	-857,5	0,0	0,1	(3,8)	-11,7	(-13,9)	1,9	-2,4	77,3%
6	Sm	3(1)	0	-857,5	0,0	0,1	(3,8)	-11,7	(-13,9)	1,9	-2,4	77,3%

APROVECHAMIENTO 0,77 ( 77,3%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	60,9%	0,6%	54,0%	60,9%	60,9%	60,9%	60,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,7%	0,2%	0,6%	0,4%	0,4%	0,7%	0,7%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	3,7%	2,2%	7,1%	7,1%	0,3%	0,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,4%	0,8%	10,0%	12,3%	12,3%	10,4%	10,4%
T <sub>Rd</sub>	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	5,4%	3,7%	3,6%	7,6%	7,6%	5,4%	5,4%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
T + V <sub>y</sub>	0,7%	0,2%	0,6%	0,4%	0,4%	0,7%	0,7%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
T + V <sub>z</sub>	0,4%	0,4%	0,1%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1305,2	---	1305,2	1305,2	1305,2	1305,2	1305,2
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	65,7%	---	58,3%	65,7%	65,7%	65,7%	65,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,345	---	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
λ <sub>red,z</sub>	0,208	---	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
χ <sub>y</sub>	0,926	---	0,926	0,926	0,926	0,926	0,926
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	12459,7	---	12459,7	12459,7	12459,7	12459,7	12459,7

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
N <sub>cr,z</sub>	34349,2	---	34349,2	34349,2	34349,2	34349,2	34349,2
PANDEO LATERAL							
λ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	23,4	1,7	22,6	27,7	27,7	23,4	23,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	75,2%	---	67,1%	75,2%	75,2%	75,2%	75,2%
EAE 35.3 (2)	77,3%	---	68,4%	77,3%	77,3%	77,3%	77,3%
k <sub>yy</sub>	0,649	---	0,860	0,649	0,649	0,649	0,649
k <sub>zz</sub>	0,942	---	0,950	0,942	0,942	0,942	0,942
k <sub>yz</sub>	0,565	---	0,570	0,565	0,565	0,565	0,565
k <sub>zy</sub>	0,389	---	0,516	0,389	0,389	0,389	0,389
c <sub>my</sub>	0,615	---	0,820	0,615	0,615	0,615	0,615
c <sub>mz</sub>	0,937	---	0,947	0,937	0,937	0,937	0,937
c <sub>mLT</sub>	0,937	---	0,947	0,937	0,937	0,937	0,937
N <sub>Ed</sub>	857,5	---	760,7	857,4	857,4	857,5	857,5
M <sub>Ed,y</sub>	0,1	---	1,2	3,8	3,8	0,1	0,1
M <sub>Ed,z</sub>	-11,7	---	-11,3	-13,9	-13,9	-11,7	-11,7

## DIAG. 608 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79 Lambda( 0,19; 0,70 ) &(1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,020;-0,004) / (+0,007;-0,006) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,021;-0,004) / (+0,008;-0,005) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,008;+0,000) / (+0,004;+0,000) < +0,500


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-138,8	-0,0	-0,1	(-0,1)	2,6	(2,6)	3,3	-0,1	21,3
1	Tr	3(1)	149	50,9	-0,0	0,6	(0,6)	3,7	(13,2)	6,6	-0,4	5,8
2	Mx	6(1)	0	-38,0	-0,0	-0,1	(0,5)	13,5	(13,5)	7,6	-0,4	18,1
3	My	3(1)	149	50,9	-0,0	0,6	(0,6)	3,7	(13,2)	6,6	-0,4	5,8
4	Mz	6(1)	0	-38,0	-0,0	-0,1	(0,5)	13,5	(13,5)	7,6	-0,4	18,1
5	V	6(1)	149	-37,9	-0,0	0,5	(0,5)	1,9	(13,5)	8,1	-0,4	17,3
6	Sm	7(1)	0	-114,8	-0,0	-0,1	(0,3)	8,9	(8,9)	6,2	-0,3	21,6

APROVECHAMIENTO 0,22 ( 21,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	0	1	0	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	15,9%	5,8%	4,3%	5,8%	4,3%	4,3%	13,1%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	1,4%	2,8%	3,2%	2,8%	3,2%	3,4%	2,6%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,5%	3,7%	0,8%	3,7%	0,8%	3,4%	0,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	3,5%	5,0%	18,1%	5,0%	18,1%	2,5%	11,9%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,6%	4,0%	4,1%	4,0%	4,1%	3,4%	2,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	240,0	239,9	239,8	239,9	239,8	239,8	239,9
T + $V_y$	1,4%	2,8%	3,2%	2,8%	3,2%	3,4%	2,6%
$V_{pl,T,Rd,z}$	306,0	305,7	305,7	305,7	305,7	305,7	305,8
T + $V_z$	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	687,3	---	874,8	---	874,8	874,8	687,3
$F_x / N_{b,Rd}$	20,2%	---	4,3%	---	4,3%	4,3%	16,7%
$\lambda_{red,y}$	0,696	---	0,696	---	0,696	0,696	0,696
$\lambda_{red,z}$	0,189	---	0,189	---	0,189	0,189	0,189
$\chi_y$	0,786	---	1,000	---	1,000	1,000	0,786
$\chi_z$	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1893,7	---	1893,7	---	1893,7	1893,7	1893,7
$N_{cr,z}$	25618,9	---	25618,9	---	25618,9	25618,9	25618,9
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	5,2	7,4	27,1	7,4	27,1	3,7	17,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	17,4%	---	17,3%	---	17,3%	17,3%	20,4%
EAE 35.3 (2)	21,3%	---	13,2%	---	13,2%	13,2%	21,6%
$k_{yy}$	0,603	---	0,523	---	0,523	0,523	0,487
$k_{zz}$	0,399	---	0,655	---	0,655	0,655	0,565
$k_{yz}$	0,240	---	0,393	---	0,393	0,393	0,339
$k_{zy}$	0,362	---	0,314	---	0,314	0,314	0,292
$c_{m,y}$	0,536	---	0,505	---	0,505	0,505	0,441
$c_{m,z}$	0,400	---	0,655	---	0,655	0,655	0,565
$c_{m,LT}$	0,400	---	0,655	---	0,655	0,655	0,565
$N_{Ed}$	138,8	---	38,0	---	38,0	37,9	114,8
$M_{Ed,y}$	-0,1	---	-0,1	---	-0,1	0,5	-0,1
$M_{Ed,z}$	2,6	---	13,5	---	13,5	1,9	8,1

## DIAG. 609 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,79  $\lambda_{bda}$ ( 0,19; 0,70 )  $\beta$ (1,000;1,000)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,023;+0,000) / (+0,009;-0,007) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,024;+0,000) / (+0,009;-0,007) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,008;+0,000) / (+0,005;+0,000) < +0,500$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-159,3	-0,0	0,0	(-0,2)	-1,8	(-3,1)	1,1	0,2	26,2%
1	Tr	3(1)	149	53,0	-0,0	0,6	(0,6)	-3,6	(-13,5)	-6,9	-0,5	6,1%
2	Mx	6(1)	0	-48,4	-0,0	-0,0	(0,4)	-13,3	(-13,3)	-5,2	-0,3	20,0%
3	My	3(1)	149	53,0	-0,0	0,6	(0,6)	-3,6	(-13,5)	-6,9	-0,5	6,1%
4	Mz	3(1)	0	53,0	-0,0	-0,1	(0,6)	-13,5	(-13,5)	-6,4	-0,5	18,0%
5	V	3(1)	149	53,0	-0,0	0,6	(0,6)	-3,6	(-13,5)	-6,9	-0,5	6,1%
6	Sm	10(1)	0	-159,3	-0,0	0,0	(-0,2)	-1,8	(-3,1)	1,1	0,2	26,2%

APROVECHAMIENTO 0,26 ( 26,2%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/02/2021. Colegiado No. 3358. Col. Verif. SERR. 878 EUH. VISADO No. 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegio de Ingenieros Agronomos de Centro y Canarias

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	0	1	0	1	0	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
N <sub>c,Rd</sub>	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	18,2%	6,1%	5,5%	6,1%	6,1%	6,1%	18,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	0,4%	2,9%	2,2%	2,9%	2,6%	2,9%	0,4%
V <sub>c,Rd,z</sub>	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
M <sub>c,Rd,y</sub>	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	0,3%	4,2%	0,2%	4,2%	0,4%	4,2%	0,3%
M <sub>c,Rd,z</sub>	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,4%	4,8%	17,8%	4,8%	18,0%	4,8%	2,4%
T <sub>Rd</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	0,3%	4,4%	3,4%	4,4%	3,6%	4,4%	0,3%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	240,1	239,9	239,8	239,9	239,9	239,9	240,1
T + V <sub>y</sub>	0,4%	2,9%	2,2%	2,9%	2,6%	2,9%	0,4%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	306,0	305,7	305,7	305,7	305,7	305,7	306,0
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	687,3	---	874,8	---	---	---	687,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	23,2%	---	5,5%	---	---	---	23,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,696	---	0,696	---	---	---	0,696
λ <sub>red,z</sub>	0,189	---	0,189	---	---	---	0,189
χ <sub>y</sub>	0,786	---	1,000	---	---	---	0,786
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	---	---	---	1,000
N <sub>cr,y</sub>	1893,7	---	1893,7	---	---	---	1893,7
N <sub>cr,z</sub>	25618,9	---	25618,9	---	---	---	25618,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	3,5	7,2	26,6	7,2	26,9	7,2	3,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	22,2%	---	20,0%	---	---	---	22,2%
EAE 35.3 (2)	26,2%	---	15,3%	---	---	---	26,2%
k <sub>yy</sub>	0,607	---	0,597	---	---	---	0,607
k <sub>zz</sub>	0,825	---	0,755	---	---	---	0,825
k <sub>yz</sub>	0,495	---	0,453	---	---	---	0,495
k <sub>zy</sub>	0,364	---	0,358	---	---	---	0,364
cm <sub>ty</sub>	0,531	---	0,572	---	---	---	0,531
cm <sub>tz</sub>	0,827	---	0,755	---	---	---	0,827
cm <sub>LT</sub>	0,827	---	0,755	---	---	---	0,827
N <sub>Ed</sub>	159,3	---	48,4	---	---	---	159,3
M <sub>Ed,y</sub>	0,0	---	-0,0	---	---	---	0,0
M <sub>Ed,z</sub>	-1,8	---	-13,3	---	---	---	-1,8

## DIAG. 611 ( IPE-220 ) I/lb:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,18; 0,61 ) B(0,949;0,880)

ALAS CLASE:0 ALMA CLASE:0 ( n=6)


F. por confort V/H(+0,000;-0,017) / (+0,003;-0,018) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,000;-0,018) / (+0,003;-0,018) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,009) / (+0,001;-0,001) < +0,500





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

# ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	34,5%	---	17,1%	27,4%	34,5%	34,4%	34,4%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	9,3%	---	3,0%	8,3%	9,6%	9,6%	9,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,5%	0,5%	0,1%	0,2%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	5,2%	---	1,4%	6,8%	3,0%	3,2%	5,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,8%	---	2,4%	8,2%	20,7%	20,7%	8,8%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,1%	---	0,7%	0,6%	0,1%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,0%	---	1,4%	3,5%	7,9%	7,9%	2,1%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,4	---	311,7	311,8	312,4	312,4	312,4
T + V <sub>y</sub>	9,3%	---	3,0%	8,3%	9,6%	9,6%	9,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,4	---	729,9	730,0	731,4	731,4	731,4
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,5%	0,5%	0,1%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	34,5%	---	17,1%	27,4%	34,5%	34,4%	34,4%
λ <sub>red,y</sub>	0,312	---	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
λ <sub>red,z</sub>	0,188	---	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18188,0	---	18188,0	18188,0	18188,0	18188,0	18188,0
N <sub>cr,z</sub>	50255,8	---	50255,8	50255,8	50255,8	50255,8	50255,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	26,1	---	7,2	24,3	61,6	61,6	26,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	46,1%	---	22,2%	37,4%	46,1%	46,2%	46,2%
EAE 35.3 (2)	44,3%	---	22,1%	35,9%	44,3%	44,5%	44,5%
k <sub>yy</sub>	0,835	---	0,509	0,563	0,835	0,830	0,830
k <sub>zz</sub>	0,429	---	0,465	0,419	0,429	0,428	0,428
k <sub>yz</sub>	0,257	---	0,279	0,252	0,257	0,257	0,257
k <sub>zy</sub>	0,501	---	0,305	0,338	0,501	0,498	0,498
cm <sub>y</sub>	0,828	---	0,507	0,560	0,828	0,823	0,823
cm <sub>z</sub>	0,430	---	0,466	0,421	0,430	0,430	0,430
cm <sub>LT</sub>	0,430	---	0,466	0,421	0,430	0,430	0,430
N <sub>Ed</sub>	581,4	---	287,4	461,6	581,3	579,3	579,4
M <sub>Ed,y</sub>	3,7	---	-1,0	4,8	2,1	2,3	4,0
M <sub>Ed,z</sub>	-13,1	---	-3,6	-12,1	30,8	30,8	-13,1

DIAG. 617 ( HEA-220 ) I/Ib:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,94 Lambda( 0,19; 0,31 ) B(0,997;0,997)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,013) / (+0,008;-0,002) < +0,426



F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,013) / (+0,009;-0,002) < +10000000000,000$   
F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,004) / (+0,003;+0,000) < +0,497$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,004) / (+0,003;+0,000) < +0,497$


## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	6(1)	0	-584,3	0,0	5,2	(5,2)	12,6	(-31,2)	28,9	3,7	46,4%
2	Mx	10(1)	0	-258,2	0,0	2,8	(2,8)	3,7	(-10,6)	9,4	3,2	19,6%
3	My	6(1)	0	-584,3	0,0	5,2	(5,2)	12,6	(-31,2)	28,9	3,7	46,4%
4	Mz	6(1)	148	-584,2	0,0	-0,3	(5,2)	-30,9	(-31,2)	29,9	3,7	46,4%
5	V	6(1)	148	-584,2	0,0	-0,3	(5,2)	-30,9	(-31,2)	29,9	3,7	46,4%
6	Sm	6(1)	0	-584,3	0,0	5,2	(5,2)	12,6	(-31,2)	28,9	3,7	46,4%

APROVECHAMIENTO 0,46 ( 46,4%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>t,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
N <sub>c,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	34,7%	---	15,3%	34,7%	34,7%	34,7%	34,7%
V <sub>c,Rd,y</sub>	312,6	---	312,6	312,6	312,6	312,6	312,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	9,3%	---	3,0%	9,3%	9,6%	9,6%	9,3%
V <sub>c,Rd,z</sub>	731,9	---	731,9	731,9	731,9	731,9	731,9
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	70,9	---	70,9	70,9	70,9	70,9	70,9
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	7,4%	---	4,0%	7,4%	0,4%	0,4%	7,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	148,9	---	148,9	148,9	148,9	148,9	148,9
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	8,5%	---	2,5%	8,5%	20,8%	20,8%	8,5%
T <sub>Rd</sub>	3,9	---	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,7%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	2,4%	---	4,0%	2,4%	7,8%	7,8%	2,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	312,3	---	311,7	312,3	312,3	312,3	312,3
T + V <sub>y</sub>	9,3%	---	3,0%	9,3%	9,6%	9,6%	9,3%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	731,4	---	729,8	731,4	731,4	731,4	731,4
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1684,0	---	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0	1684,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	34,7%	---	15,3%	34,7%	34,7%	34,7%	34,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,310	---	0,310	0,310	0,310	0,310	0,310
λ <sub>red,z</sub>	0,186	---	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	18431,7	---	18431,7	18431,7	18431,7	18431,7	18431,7
N <sub>cr,z</sub>	50929,9	---	50929,9	50929,9	50929,9	50929,9	50929,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	25,2	---	7,5	25,2	61,9	61,9	25,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	46,4%	---	19,6%	46,4%	46,4%	46,4%	46,4%
EAE 35.3 (2)	44,5%	---	18,9%	44,5%	44,5%	44,5%	44,5%
k <sub>yy</sub>	0,581	---	0,401	0,581	0,581	0,581	0,581
k <sub>zz</sub>	0,435	---	0,457	0,435	0,435	0,435	0,435
k <sub>yz</sub>	0,261	---	0,274	0,261	0,261	0,261	0,261
k <sub>zy</sub>	0,349	---	0,241	0,349	0,349	0,349	0,349
c <sub>my</sub>	0,577	---	0,400	0,577	0,577	0,577	0,577

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
cm <sub>z</sub>	0,437	---	0,458	0,437	0,437	0,437	0,437
cm <sub>LT</sub>	0,437	---	0,458	0,437	0,437	0,437	0,437
N <sub>Ed</sub>	584,3	---	258,2	584,3	584,2	584,2	584,3
M <sub>Ed,y</sub>	5,2	---	2,8	5,2	-0,3	-0,3	5,2
M <sub>Ed,z</sub>	12,6	---	3,7	12,6	-30,9	-30,9	12,6

## DIAG. 619 ( HEA-200 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,34 ) B(0,997;0,996)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,012) / (+0,002;-0,005) < +0,429

F. por integridad V/H(+0,000;-0,013) / (+0,002;-0,005) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,004) / (+0,000;-0,001) < +0,500

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-803,4	0,0	1,0	(-1,1)	-15,3	(26,1)	-27,2	1,4	68,0%
2	Mx	13(1)	0	-425,5	0,0	0,9	(0,9)	-8,3	(14,0)	-14,6	1,0	35,6%
3	My	7(1)	149	-524,7	0,0	-3,1	(-3,1)	16,6	(16,8)	-18,3	3,1	46,2%
4	Mz	6(1)	149	-803,3	0,0	-2,5	(-2,5)	25,8	(26,1)	-28,0	2,6	69,1%
5	V	6(1)	149	-803,3	0,0	-2,5	(-2,5)	25,8	(26,1)	-28,0	2,6	69,1%
6	Sm	6(1)	0	-803,4	0,0	1,4	(-2,5)	-15,4	(26,1)	-27,2	2,6	69,1%

APROVECHAMIENTO 0,69 ( 69,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>Ed</sub> /R <sub>d</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c</sub> /R <sub>d</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	57,0%	---	30,2%	37,2%	57,0%	57,0%	57,0%
V <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	9,9%	---	5,3%	6,7%	10,3%	10,3%	10,0%
V <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%
M <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c</sub> /R <sub>d,y</sub>	1,8%	---	1,6%	5,8%	4,7%	4,7%	2,5%
M <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c</sub> /R <sub>d,z</sub>	13,6%	---	7,3%	14,7%	22,9%	22,9%	13,7%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v</sub> /R <sub>d,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	7,7%	---	1,0%	4,7%	21,6%	21,6%	7,7%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl</sub> /T <sub>Rd,y</sub>	273,2	---	273,2	273,2	273,2	273,2	273,2
T + V <sub>y</sub>	9,9%	---	5,3%	6,7%	10,3%	10,3%	10,0%
V <sub>pl</sub> /T <sub>Rd,z</sub>	604,4	---	604,4	604,4	604,4	604,4	604,4
T + V <sub>z</sub>	0,2%	---	0,2%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b</sub> /R <sub>d</sub>	1305,1	---	1409,0	1305,1	1305,1	1305,1	1305,1
F <sub>x</sub> / N <sub>b</sub> /R <sub>d</sub>	61,6%	---	30,2%	40,2%	61,5%	61,5%	61,6%
λ <sub>red,y</sub>	0,345	---	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
λ <sub>red,z</sub>	0,208	---	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_y$	0,926	---	1,000	0,926	0,926	0,926	0,926
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	12458,8	---	12458,8	12458,8	12458,8	12458,8	12458,8
$N_{cr,z}$	34343,7	---	34343,7	34343,7	34343,7	34343,7	34343,7
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	30,7	---	16,5	33,2	51,6	51,6	30,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	66,9%	---	35,6%	44,7%	67,5%	67,5%	67,5%
EAE 35.3 (2)	68,0%	---	33,8%	46,2%	69,1%	69,1%	69,1%
$k_{yy}$	0,420	---	0,411	0,413	0,420	0,420	0,420
$k_{zz}$	0,402	---	0,401	0,401	0,402	0,402	0,402
$k_{yz}$	0,241	---	0,241	0,241	0,241	0,241	0,241
$k_{zy}$	0,252	---	0,246	0,248	0,252	0,252	0,252
$cm_y$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	803,4	---	425,5	524,7	803,3	803,3	803,4
$M_{Ed,y}$	1,0	---	0,9	-3,1	-2,5	-2,5	1,4
$M_{Ed,z}$	-15,3	---	-8,3	16,6	25,8	25,8	-15,4

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{l,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$N_{c,Rd}$	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
$F_x / N_{Rd}$	57,2%	---	56,9%	10,7%	57,2%	57,2%	57,2%
$V_{c,Rd,y}$	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
$V_y / V_{c,Rd,y}$	9,8%	---	9,6%	1,9%	10,1%	10,1%	9,8%
$V_{c,Rd,z}$	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,4%	---	0,7%	4,5%	1,5%	1,1%	0,4%
$M_{c,Rd,z}$	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	12,6%	---	12,4%	4,0%	23,1%	23,1%	12,6%
$T_{Rd}$	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$M_x / T_{Rd}$	0,1%	---	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%

n	0	1	2	3	4	5	6
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,6%	---	6,3%	4,6%	22,1%	22,0%	6,6%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	273,3	---	273,2	273,3	273,3	273,3	273,3
T + $V_y$	9,8%	---	9,7%	1,9%	10,1%	10,1%	9,8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	604,7	---	604,5	604,7	604,7	604,7	604,7
T + $V_z$	0,1%	---	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1306,8	---	1306,8	1409,0	1306,8	1306,8	1306,8
$F_x / N_{b,Rd}$	61,7%	---	61,4%	10,7%	61,7%	61,6%	61,7%
$\lambda_{red,y}$	0,342	---	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
$\lambda_{red,z}$	0,206	---	0,206	0,206	0,206	0,206	0,206
$\chi_y$	0,927	---	0,927	1,000	0,927	0,927	0,927
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	12625,6	---	12625,6	12625,6	12625,6	12625,6	12625,6
$N_{cr,z}$	34804,1	---	34804,1	34804,1	34804,1	34804,1	34804,1
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	28,4	---	27,9	9,0	51,9	51,9	28,4
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	67,2%	---	66,6%	13,9%	67,2%	66,8%	67,2%
EAE 35.3 (2)	68,4%	---	67,6%	14,3%	68,4%	67,7%	68,4%
$k_{yy}$	0,742	---	0,430	0,574	0,742	0,419	0,742
$k_{zz}$	0,401	---	0,401	0,400	0,401	0,401	0,401
$k_{yz}$	0,241	---	0,241	0,240	0,241	0,241	0,241
$k_{zy}$	0,445	---	0,258	0,344	0,445	0,252	0,445
$cm_y$	0,708	---	0,410	0,569	0,708	0,400	0,708
$cm_z$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$cm_{LT}$	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
$N_{Ed}$	806,1	---	802,1	150,9	806,0	805,5	806,1
$M_{Ed,y}$	0,2	---	0,4	2,4	0,8	-0,6	0,2
$M_{Ed,z}$	14,2	---	14,0	-4,5	-26,0	-25,9	14,2

**DIAG. 623 ( HEA-200 ) I/lb:150cm/150cm**

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden:  $X: 0,93$  Lambda( 0,21; 0,34)  $\beta(0,992; 0,974)$

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,001;-0,016) / (+0,005;-0,011) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,016) / (+0,005;-0,011) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,006) / (+0,003;-0,000) < +0,500$

## COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-740,2	-0,0	-3,9	(5,4)	-15,8	(30,5)	-30,4	-6,2	67,2%
2	Mx	6(1)	0	-666,5	-0,0	-2,3	(-2,3)	-15,0	(29,4)	-29,2	-3,0	59,0%
3	My	3(1)	149	-740,1	-0,0	5,3	(5,4)	30,2	(30,5)	-31,3	-6,2	67,2%
4	Mz	3(1)	149	-740,1	-0,0	5,3	(5,4)	30,2	(30,5)	-31,3	-6,2	67,2%
5	V	3(1)	149	-740,1	-0,0	5,3	(5,4)	30,2	(30,5)	-31,3	-6,2	67,2%
6	Sm	3(1)	0	-740,2	-0,0	-3,9	(5,4)	-15,8	(30,5)	-30,4	-6,2	67,2%

APROVECHAMIENTO 0,67 ( 67,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							

TÉRMINOS DE SECCIÓN



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	---	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	52,5%	---	47,3%	52,5%	52,5%	52,5%	52,5%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	---	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	11,1%	---	10,7%	11,4%	11,4%	11,4%	11,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	---	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,0%	---	0,5%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	---	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	7,4%	---	4,4%	10,0%	10,0%	10,0%	7,4%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	14,1%	---	13,4%	26,8%	26,8%	26,8%	14,1%
T <sub>Rd</sub>	3,2	---	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	1,1%	---	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,8%	---	5,0%	24,6%	24,6%	24,6%	6,8%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,2	---	272,2	272,2	272,2	272,2	272,2
T + V <sub>y</sub>	11,2%	---	10,7%	11,5%	11,5%	11,5%	11,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	602,2	---	602,1	602,2	602,2	602,2	602,2
T + V <sub>z</sub>	1,0%	---	0,5%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1310,7	---	1310,7	1310,7	1310,7	1310,7	1310,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	56,5%	---	50,9%	56,5%	56,5%	56,5%	56,5%
λ <sub>red,y</sub>	0,337	---	0,337	0,337	0,337	0,337	0,337
λ <sub>red,z</sub>	0,207	---	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
χ <sub>y</sub>	0,930	---	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13026,3	---	13026,3	13026,3	13026,3	13026,3	13026,3
N <sub>cr,z</sub>	34667,8	---	34667,8	34667,8	34667,8	34667,8	34667,8
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	31,6	---	30,1	60,3	60,3	60,3	31,6
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	65,9%	---	58,9%	65,9%	65,9%	65,9%	65,9%
EAE 35.3 (2)	67,2%	---	59,0%	67,2%	67,2%	67,2%	67,2%
k <sub>yy</sub>	0,416	---	0,414	0,416	0,416	0,416	0,416
k <sub>zz</sub>	0,401	---	0,401	0,401	0,401	0,401	0,401
k <sub>yz</sub>	0,241	---	0,241	0,241	0,241	0,241	0,241
k <sub>zy</sub>	0,249	---	0,248	0,249	0,249	0,249	0,249
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
cm <sub>LT</sub>	0,400	---	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
N <sub>Ed</sub>	740,2	---	666,5	740,1	740,1	740,1	740,2
M <sub>Ed,y</sub>	-3,9	---	-2,3	5,3	5,3	5,3	-3,9
M <sub>Ed,z</sub>	-15,8	---	-15,0	30,2	30,2	30,2	-15,8

DIAG. 625 ( HEA-200 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,93 Lambda( 0,21; 0,33 ) B(0,992;0,974)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,001;-0,016) / (+0,015;-0,001) < +0,426

F. por integridad V/H(+0,001;-0,017) / (+0,015;-0,001) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,006) / (+0,002;-0,000) < +0,497

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	3(1)	0	-746,0	0,0	-3,8	(4,8)	14,9	(-30,7)	30,1	-5,8	67,2%
1	Tr	10(1)	148	28,0	-0,0	5,8	(5,8)	-2,7	(-2,7)	2,7	-5,2	10,9%
2	Mx	3(1)	0	-746,0	0,0	-3,8	(4,8)	14,9	(-30,7)	30,1	-5,8	67,2%
3	My	7(1)	148	-323,8	0,0	8,0	(8,1)	-17,1	(-17,3)	17,4	-7,9	33,2%
4	Mz	3(1)	148	-745,9	0,0	4,7	(4,8)	-30,4	(-30,7)	31,0	-5,8	67,2%
5	V	3(1)	148	-745,9	0,0	4,7	(4,8)	-30,4	(-30,7)	31,0	-5,8	67,2%
6	Sm	3(1)	0	-746,0	0,0	-3,8	(4,8)	14,9	(-30,7)	30,1	-5,8	67,2%

APROVECHAMIENTO 0,67 ( 67,2%)


#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
N <sub>c,Rd</sub>	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0	1409,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	52,9%	2,0%	52,9%	23,0%	52,9%	52,9%	52,9%
V <sub>c,Rd,y</sub>	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4	273,4
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	11,0%	1,0%	11,0%	6,4%	11,3%	11,3%	11,0%
V <sub>c,Rd,z</sub>	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8	604,8
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	1,0%	0,9%	1,0%	1,3%	1,0%	1,0%	1,0%
M <sub>c,Rd,y</sub>	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	7,1%	10,8%	7,1%	15,0%	8,9%	8,9%	7,1%
M <sub>c,Rd,z</sub>	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	13,2%	2,4%	13,2%	15,2%	27,0%	27,0%	13,2%
T <sub>Rd</sub>	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,7%	0,0%	0,7%	0,3%	0,7%	0,7%	0,7%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,1%	10,9%	6,1%	14,3%	25,2%	25,2%	6,1%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	272,7	273,4	272,7	273,1	272,7	272,7	272,7
T + V <sub>y</sub>	11,1%	1,0%	11,1%	6,4%	11,4%	11,4%	11,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	603,2	604,8	603,2	604,1	603,2	603,2	603,2
T + V <sub>z</sub>	1,0%	0,9%	1,0%	1,3%	1,0%	1,0%	1,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1312,3	---	1312,3	1409,0	1312,3	1312,3	1312,3
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	56,8%	---	56,8%	23,0%	56,8%	56,8%	56,8%
λ <sub>red,y</sub>	0,335	---	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335
λ <sub>red,z</sub>	0,205	---	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205
χ <sub>y</sub>	0,931	---	0,931	1,000	0,931	0,931	0,931
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	13200,8	---	13200,8	13200,8	13200,8	13200,8	13200,8
N <sub>cr,z</sub>	35132,7	---	35132,7	35132,7	35132,7	35132,7	35132,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	29,7	5,3	29,7	34,2	60,7	60,7	29,7
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	66,2%	---	66,2%	33,2%	66,2%	66,2%	66,2%
EAE 35.3 (2)	67,2%	---	67,2%	33,2%	67,2%	67,2%	67,2%
k <sub>yy</sub>	0,415	---	0,415	0,423	0,415	0,415	0,415
k <sub>zz</sub>	0,405	---	0,405	0,412	0,405	0,405	0,405
k <sub>yz</sub>	0,243	---	0,243	0,247	0,243	0,243	0,243
k <sub>zy</sub>	0,249	---	0,249	0,254	0,249	0,249	0,249
cm <sub>y</sub>	0,400	---	0,400	0,416	0,400	0,400	0,400
cm <sub>z</sub>	0,404	---	0,404	0,412	0,404	0,404	0,404

Página 7 de 957

Verificación de la estructura de la planta de embotellado de agua mineral y fabricación de envases de plástico.

Verificación de la estructura de la planta de embotellado de agua mineral y fabricación de envases de plástico.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,404	---	0,404	0,412	0,404	0,404	0,404
$N_{Ed}$	746,0	---	746,0	323,8	745,9	745,9	746,0
$M_{Ed,y}$	-3,8	---	-3,8	8,0	4,7	4,7	-3,8
$M_{Ed,z}$	14,9	---	14,9	-17,1	-30,4	-30,4	14,9

## DIAG. 626 ( IPE-220 ) I/Ib:150cm/150cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,85 Lambda( 0,18; 0,56 ) B(0,928;0,810)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,033) / (+0,005;-0,000) < +0,429$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,033) / (+0,005;-0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,009) / (+0,002;-0,000) < +0,500$


### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-138,6	0,0	0,0	(0,1)	-2,6	(-10,1)	4,9	-0,1	25,6%
1	Tr	3(1)	149	52,1	0,0	-0,2	(0,5)	-22,2	(-22,4)	17,6	0,5	29,7%
2	Mx	3(1)	0	52,0	0,0	0,5	(0,5)	3,7	(-22,4)	17,1	0,5	7,2%
3	My	3(1)	0	52,0	0,0	0,5	(0,5)	3,7	(-22,4)	17,1	0,5	7,2%
4	Mz	6(1)	149	-36,8	0,0	-0,1	(0,4)	-26,2	(-26,4)	19,1	0,4	35,1%
5	V	6(1)	149	-36,8	0,0	-0,1	(0,4)	-26,2	(-26,4)	19,1	0,4	35,1%
6	Sm	6(1)	149	-36,8	0,0	-0,1	(0,4)	-26,2	(-26,4)	19,1	0,4	35,1%

APROVECHAMIENTO 0,35 ( 35,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	
Alma clase	1	1	0	0	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	15,8%	6,0%	5,9%	5,9%	4,2%	4,2%	4,2%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	2,0%	7,3%	7,1%	7,1%	7,9%	7,9%	7,9%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,1%	1,5%	3,0%	3,0%	0,9%	0,9%	0,9%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	3,4%	29,7%	4,9%	4,9%	35,1%	35,1%	35,1%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$M_x / T_{Rd}$	0,2%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	0,3%	10,4%	3,3%	3,3%	13,2%	13,2%	13,2%
$N + M + V$	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	239,9	237,4	237,4	237,4	237,4	237,4	237,4
$T + V_y$	2,0%	7,4%	7,2%	7,2%	8,0%	8,0%	8,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	305,8	302,5	302,5	302,5	302,6	302,6	302,6
$T + V_z$	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	747,6	---	---	---	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{b,Rd}$	18,5%	---	---	---	4,2%	4,2%	4,2%
$\lambda_{red,y}$	0,564	---	---	---	0,564	0,564	0,564
$\lambda_{red,z}$	0,176	---	---	---	0,176	0,176	0,176

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_y$	0,855	---	---	---	1,000	1,000	1,000
$\chi_z$	1,000	---	---	---	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	2884,7	---	---	---	2884,7	2884,7	2884,7
$N_{cr,z}$	29778,2	---	---	---	29778,2	29778,2	29778,2
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	5,1	44,5	7,3	7,3	52,5	52,5	52,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	25,6%	---	---	---	25,2%	25,2%	25,2%
EAE 35.3 (2)	24,7%	---	---	---	17,6%	17,6%	17,6%
$k_{yy}$	0,739	---	---	---	0,476	0,476	0,476
$k_{zz}$	0,699	---	---	---	0,572	0,572	0,572
$k_{yz}$	0,419	---	---	---	0,343	0,343	0,343
$k_{zy}$	0,443	---	---	---	0,286	0,286	0,286
$cm_y$	0,681	---	---	---	0,466	0,466	0,466
$cm_z$	0,702	---	---	---	0,573	0,573	0,573
$cm_{LT}$	0,702	---	---	---	0,573	0,573	0,573
$N_{Ed}$	138,6	---	---	---	36,8	36,8	36,8
$M_{Ed,y}$	0,0	---	---	---	-0,1	-0,1	-0,1
$M_{Ed,z}$	-2,6	---	---	---	-26,2	-26,2	-26,2

## DIAG. 627 ( IPE-220 ) I/lb:149cm/149cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,86 Lambda( 0,17; 0,56 ) B( 0,928;0,810)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,013;-0,023) / (+0,004;-0,004) < +0,426$

F. por integridad  $V/H(+0,012;-0,024) / (+0,004;-0,005) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,009) / (+0,000;-0,002) < +0,497$

### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	10(1)	0	-159,1	-0,0	0,3	(0,3)	3,1	(3,1)	0,6	0,3	24,1
1	Tr	3(1)	148	54,2	-0,1	0,3	(-0,6)	-22,5	(-22,7)	17,9	-0,6	30,1
2	Mx	3(1)	0	54,1	-0,1	-0,6	(-0,6)	3,6	(-22,7)	17,4	-0,6	7,3
3	My	3(1)	0	54,1	-0,1	-0,6	(-0,6)	3,6	(-22,7)	17,4	-0,6	7,3
4	Mz	3(1)	148	54,2	-0,1	0,3	(-0,6)	-22,5	(-22,7)	17,9	-0,6	30,1
5	V	3(1)	148	54,2	-0,1	0,3	(-0,6)	-22,5	(-22,7)	17,9	-0,6	30,1
6	Sm	3(1)	148	54,2	-0,1	0,3	(-0,6)	-22,5	(-22,7)	17,9	-0,6	30,1

APROVECHAMIENTO 0,30 ( 30,1%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	1	1	1	1	1	1
Alma clase	1	1	0	0	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$N_{c,Rd}$	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8	874,8
$F_x / N_{Rd}$	18,2%	6,2%	6,2%	6,2%	6,2%	6,2%	6,2%
$V_{c,Rd,y}$	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1	240,1
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,2%	7,4%	7,2%	7,2%	7,4%	7,4%	7,4%
$V_{c,Rd,z}$	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1	306,1
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,7%	2,1%	3,7%	3,7%	2,1%	2,1%	2,1%
$M_{c,Rd,z}$	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
$M_z / M_{c,Rd,z}$	4,2%	30,1%	4,8%	4,8%	30,1%	30,1%	30,1%
$T_{Rd}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,2%	3,4%	3,4%	3,4%	3,4%	3,4%	3,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	1,9%	11,2%	3,9%	3,9%	11,2%	11,2%	11,2%
N + M + V	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	240,0	236,9	236,9	236,9	236,9	236,9	236,9
T + V <sub>y</sub>	0,2%	7,5%	7,3%	7,3%	7,5%	7,5%	7,5%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	305,8	301,9	301,9	301,9	301,9	301,9	301,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	749,2	---	---	---	---	---	---
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	21,2%	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,y</sub>	0,560	---	---	---	---	---	---
λ <sub>red,z</sub>	0,174	---	---	---	---	---	---
χ <sub>y</sub>	0,856	---	---	---	---	---	---
χ <sub>z</sub>	1,000	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,y</sub>	2925,8	---	---	---	---	---	---
N <sub>cr,z</sub>	30177,8	---	---	---	---	---	---
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	6,3	45,1	7,1	7,1	45,1	45,1	45,1
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	22,2%	---	---	---	---	---	---
EAE 35.3 (2)	24,1%	---	---	---	---	---	---
k <sub>yy</sub>	0,438	---	---	---	---	---	---
k <sub>zz</sub>	0,859	---	---	---	---	---	---
k <sub>yz</sub>	0,516	---	---	---	---	---	---
k <sub>zy</sub>	0,263	---	---	---	---	---	---
cm <sub>ly</sub>	0,400	---	---	---	---	---	---
cm <sub>lz</sub>	0,863	---	---	---	---	---	---
cm <sub>LT</sub>	0,863	---	---	---	---	---	---
N <sub>Ed</sub>	159,1	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,y</sub>	0,3	---	---	---	---	---	---
M <sub>Ed,z</sub>	3,1	---	---	---	---	---	---

## DIAG. 635 ( IPE-270 ) I/lb:60cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,12; 0,61 ) β(0,785;0,821)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:2 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,006) / (+0,000;-0,008) < +0,514

F. por integridad V/H(+0,000;-0,006) / (+0,000;-0,008) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;+0,000) < +0,600

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-42,9	0,0	-4,4	(-4,4)	128,1	(128,1)	61,3	-2,7	50,5%
2	Mx	10(1)	0	-16,0	0,0	-2,6	(-2,6)	76,4	(76,4)	28,6	-1,7	30,1%
3	My	9(1)	0	-30,2	0,0	-4,5	(-4,5)	89,9	(89,9)	31,7	-2,8	38,9%
4	Mz	5(1)	0	-42,9	0,0	-4,4	(-4,4)	128,1	(128,1)	61,3	-2,7	50,5%
5	V	4(1)	59	-41,1	0,0	-1,6	(-1,6)	84,4	(84,4)	65,4	-1,6	38,0%
6	Sm	5(1)	0	-42,9	0,0	-4,4	(-4,4)	128,1	(128,1)	61,3	-2,7	50,5%

APROVECHAMIENTO 0,51 ( 50,5%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

Sustituye al Visado 114516 de fecha: 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021 Colegiado Nº: 3358 Cod. Verif.: SERR-8Y8E88  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	2	---	2	2	2	1	2
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>l,Rd</sub>	1960,0	---	1960,0	1960,0	1960,0	1824,0	1960,0
N <sub>c,Rd</sub>	1960,0	---	1960,0	1960,0	1960,0	1824,0	1960,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,2%	---	0,8%	1,5%	2,2%	2,3%	2,2%
V <sub>c,Rd,y</sub>	443,7	---	443,7	443,7	443,7	371,8	443,7
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	13,8%	---	6,4%	7,1%	13,8%	17,6%	13,8%
V <sub>c,Rd,z</sub>	536,6	---	536,6	536,6	536,6	536,5	536,6
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	28,4	---	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	15,5%	---	9,1%	15,9%	15,5%	5,7%	15,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	283,6	---	283,6	283,6	283,6	223,0	283,6
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	45,2%	---	26,9%	31,7%	45,2%	37,8%	45,2%
T <sub>Rd</sub>	3,7	---	3,7	3,7	3,7	3,5	3,7
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	---	1,2%	0,9%	0,8%	0,4%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	35,9%	---	16,3%	25,9%	35,9%	20,0%	35,9%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	442,3	---	441,6	442,2	442,3	371,2	442,3
T + V <sub>y</sub>	13,9%	---	6,5%	7,2%	13,9%	17,6%	13,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	534,9	---	534,1	534,8	534,9	535,6	534,9
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1960,0	---	1960,0	1960,0	1960,0	1824,0	1960,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,2%	---	0,8%	1,5%	2,2%	2,3%	2,2%
λ <sub>red,y</sub>	0,613	---	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613
λ <sub>red,z</sub>	0,121	---	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	5472,5	---	5472,5	5472,5	5472,5	5092,7	5472,5
N <sub>cr,z</sub>	140243,6	---	140243,6	140243,6	140243,6	130508,6	140243,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	256,3	---	152,8	179,9	256,3	168,7	256,3
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	50,5%	---	30,1%	38,9%	50,5%	38,0%	50,5%
EAE 35.3 (2)	39,8%	---	23,3%	32,7%	39,8%	26,8%	39,8%
k <sub>yy</sub>	0,867	---	0,853	0,864	0,867	0,867	0,867
k <sub>zz</sub>	0,891	---	0,914	0,918	0,891	0,867	0,891
k <sub>yz</sub>	0,535	---	0,548	0,551	0,535	0,520	0,535
k <sub>zy</sub>	0,520	---	0,512	0,518	0,520	0,520	0,520
cm <sub>y</sub>	0,855	---	0,848	0,855	0,855	0,855	0,855
cm <sub>z</sub>	0,893	---	0,914	0,919	0,893	0,868	0,893
cm <sub>LT</sub>	0,893	---	0,914	0,919	0,893	0,868	0,893
N <sub>Ed</sub>	42,9	---	16,0	30,2	42,9	41,1	42,9
M <sub>Ed,y</sub>	-4,4	---	-2,6	-4,5	-4,4	-1,6	-4,4
M <sub>Ed,z</sub>	128,1	---	76,4	89,9	128,1	84,4	128,1

DIAG. 636 ( IPE-270 ) I/lb:60cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa


Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,12; 0,61 ) B(0,785;0,821)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,000;-0,007) / (+0,000;-0,005) < +0,514

F. por integridad V/H(+0,000;-0,007) / (+0,000;-0,005) < +10000000000,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,001) / (+0,000;+0,000) < +0,600

#### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	0	-42,3	0,0	-2,8	(-2,8)	93,2	(93,2)	55,1	-2,7	43,3%
2	Mx	10(1)	0	-15,8	0,0	-1,6	(-1,6)	59,8	(59,8)	26,8	-1,7	27,6%
3	My	9(1)	0	-30,0	0,0	-2,9	(-2,9)	71,5	(71,5)	29,8	-2,8	35,4%
4	Mz	5(1)	0	-42,3	0,0	-2,8	(-2,8)	93,2	(93,2)	55,1	-2,7	43,3%
5	V	4(1)	59	-40,2	0,0	-0,7	(-0,7)	48,0	(48,0)	56,0	-1,6	29,0%
6	Sm	5(1)	0	-42,3	0,0	-2,8	(-2,8)	93,2	(93,2)	55,1	-2,7	43,3%

APROVECHAMIENTO 0,43 ( 43,3%)

#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1821,7	---	1821,7	1821,7	1821,7	1685,7	1821,7
N <sub>c,Rd</sub>	1821,7	---	1821,7	1821,7	1821,7	1685,7	1821,7
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	2,3%	---	0,9%	1,6%	2,3%	2,4%	2,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	370,6	---	370,6	370,6	370,6	303,2	370,6
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	14,9%	---	7,2%	8,1%	14,9%	18,5%	14,9%
V <sub>c,Rd,z</sub>	536,5	---	536,5	536,5	536,5	536,3	536,5
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,5%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
M <sub>c,Rd,y</sub>	28,4	---	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	9,8%	---	5,6%	10,0%	9,8%	2,4%	9,8%
M <sub>c,Rd,z</sub>	222,0	---	222,0	222,0	222,0	165,6	222,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	42,0%	---	26,9%	32,2%	42,0%	29,0%	42,0%
T <sub>Rd</sub>	3,5	---	3,5	3,5	3,5	3,4	3,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,8%	---	1,2%	0,9%	0,8%	0,4%	0,8%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	27,4%	---	12,8%	20,4%	27,4%	10,8%	27,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	369,4	---	368,8	369,3	369,4	302,7	369,4
T + V <sub>y</sub>	14,9%	---	7,3%	8,1%	14,9%	18,5%	14,9%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	534,7	---	533,8	534,5	534,7	535,4	534,7
T + V <sub>z</sub>	0,5%	---	0,3%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1821,7	---	1821,7	1821,7	1821,7	1685,7	1821,7
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	2,3%	---	0,9%	1,6%	2,3%	2,4%	2,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,613	---	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613
λ <sub>red,z</sub>	0,121	---	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	5086,4	---	5086,4	5086,4	5086,4	4706,6	5086,4
N <sub>cr,z</sub>	130348,9	---	130348,9	130348,9	130348,9	120613,9	130348,9
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	186,5	---	119,6	143,0	186,5	95,9	186,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	43,3%	---	27,6%	35,4%	43,3%	27,5%	43,3%
EAE 35.3 (2)	31,8%	---	19,6%	26,9%	31,8%	18,6%	31,8%
k <sub>yy</sub>	0,782	---	0,757	0,779	0,782	0,782	0,782
k <sub>zz</sub>	0,867	---	0,897	0,903	0,867	0,828	0,867
k <sub>yz</sub>	0,520	---	0,538	0,542	0,520	0,497	0,520
k <sub>zy</sub>	0,469	---	0,454	0,467	0,469	0,469	0,469
cm <sub>ly</sub>	0,771	---	0,753	0,771	0,771	0,770	0,771
cm <sub>z</sub>	0,868	---	0,898	0,904	0,868	0,829	0,868



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
$cm_{LT}$	0,868	---	0,898	0,904	0,868	0,829	0,868
$N_{Ed}$	42,3	---	15,8	30,0	42,3	40,2	42,3
$M_{Ed,y}$	-2,8	---	-1,6	-2,9	-2,8	-0,7	-2,8
$M_{Ed,z}$	93,2	---	59,8	71,5	93,2	48,0	93,2

DIAG. 637 ( IPE-270 ) I/Ib:60cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,83 Lambda( 0,12; 0,61 ) B(0,785;0,821)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,000;-0,007) / (+0,000;-0,001) < +0,514$

F. por integridad  $V/H(+0,000;-0,007) / (+0,000;-0,001) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,000) / (+0,000;+0,000) < +0,600$


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	5(1)	59	-41,7	0,0	-1,1	(-1,1)	-61,6	(-61,6)	48,7	2,7	37,6%
2	Mx	10(1)	0	-15,4	0,0	0,4	(0,4)	-29,8	(-29,8)	23,2	1,7	23,5%
3	My	9(1)	59	-29,9	0,0	-1,2	(-1,2)	-53,9	(-53,9)	28,0	2,8	32,9%
4	Mz	5(1)	59	-41,7	0,0	-1,1	(-1,1)	-61,6	(-61,6)	48,7	2,7	37,6%
5	V	4(1)	30	-39,7	0,0	-0,2	(-0,2)	-31,4	(-31,4)	51,1	1,6	22,8%
6	Sm	5(1)	59	-41,7	0,0	-1,1	(-1,1)	-61,6	(-61,6)	48,7	2,7	37,6%

APROVECHAMIENTO 0,38 ( 37,6%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	
Alma clase	1	---	1	1	1	1	
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1681,2	---	1202,1	1681,2	1681,2	1614,3	1681,2
$N_{c,Rd}$	1681,2	---	1202,1	1681,2	1681,2	1614,3	1681,2
$F_x / N_{Rd}$	2,5%	---	1,3%	1,8%	2,5%	2,5%	2,5%
$V_{c,Rd,y}$	301,2	---	334,8	301,2	301,2	274,4	301,2
$V_y / V_{c,Rd,y}$	16,2%	---	6,9%	9,3%	16,2%	18,6%	16,2%
$V_{c,Rd,z}$	536,3	---	416,4	536,3	536,3	536,2	536,3
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,5%	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
$M_{c,Rd,y}$	28,4	---	25,4	28,4	28,4	28,4	28,4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	4,0%	---	1,6%	4,1%	4,0%	0,7%	4,0%
$M_{c,Rd,z}$	163,9	---	126,8	163,9	163,9	137,9	163,9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	37,6%	---	23,5%	32,9%	37,6%	22,8%	37,6%
$T_{Rd}$	3,4	---	2,4	3,4	3,4	3,3	3,4
$M_x / T_{Rd}$	0,9%	---	1,8%	0,9%	0,9%	0,4%	0,9%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	18,1%	---	7,1%	14,9%	18,1%	5,9%	18,1%
$N + M + V$	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	300,2	---	332,3	300,1	300,2	274,0	300,2
$T + V_y$	16,2%	---	7,0%	9,3%	16,2%	18,7%	16,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	534,5	---	413,4	534,3	534,5	535,3	534,5
$T + V_z$	0,5%	---	0,4%	0,5%	0,5%	0,3%	0,5%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1681,2	---	1202,1	1681,2	1681,2	1614,3	1681,2
$F_x / N_{b,Rd}$	2,5%	---	1,3%	1,8%	2,5%	2,5%	2,5%
$\lambda_{red,y}$	0,613	---	0,613	0,613	0,613	0,613	0,613
$\lambda_{red,z}$	0,121	---	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121
$\chi_y$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
$\chi_z$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	4694,1	---	3356,5	4694,1	4694,1	4507,4	4694,1
$N_{cr,z}$	120294,6	---	86016,3	120294,6	120294,6	115509,6	120294,6
PANDEO LATERAL							
$\chi_{LT}$	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\chi_{red,LT}$	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_{cr}$	123,2	---	59,6	107,7	123,2	62,8	123,2
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	34,5%	---	22,1%	31,8%	34,5%	19,5%	34,5%
EAE 35.3 (2)	22,8%	---	14,2%	21,0%	22,8%	12,9%	22,8%
$k_{yy}$	0,445	---	0,403	0,445	0,445	0,441	0,445
$k_{zz}$	0,823	---	0,870	0,880	0,823	0,742	0,823
$k_{yz}$	0,494	---	0,522	0,528	0,494	0,445	0,494
$k_{zy}$	0,267	---	0,242	0,267	0,267	0,264	0,267
$c_{m,y}$	0,438	---	0,400	0,440	0,438	0,434	0,438
$c_{m,z}$	0,825	---	0,871	0,881	0,825	0,743	0,825
$c_{m,LT}$	0,825	---	0,871	0,881	0,825	0,743	0,825
$N_{Ed}$	41,7	---	15,4	29,9	41,7	39,7	41,7
$M_{Ed,y}$	-1,1	---	0,4	-1,2	-1,1	-0,2	-1,1
$M_{Ed,z}$	-61,6	---	-29,8	-53,9	-61,6	-31,4	-61,6

## DIAG. 638 ( IPE-270 ) I/Ib:60cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,13; 0,65 ) B(0,873;0,870)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort  $V/H(+0,007;-0,000) / (+0,002;-0,000) < +0,514$

F. por integridad  $V/H(+0,007;-0,000) / (+0,002;-0,000) < +10000000000,000$

F. por apariencia  $V/H(+0,000;-0,000) / (+0,000;-0,000) < +0,600$

### COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-16,6	-0,0	0,3	(0,3)	-34,3	(-34,3)	-22,6	-0,5	27,1
2	Mx	9(1)	0	-5,5	-0,0	0,6	(0,6)	-42,2	(-42,2)	11,3	-0,8	33,3
3	My	9(1)	59	-5,3	-0,0	1,0	(1,0)	-48,4	(-48,4)	9,6	-0,8	30,1
4	Mz	9(1)	59	-5,3	-0,0	1,0	(1,0)	-48,4	(-48,4)	9,6	-0,8	30,1
5	V	3(1)	59	-14,2	0,0	-0,1	(-0,1)	12,3	(12,3)	-42,5	0,0	14,1
6	Sm	13(1)	5	-10,5	-0,0	0,6	(0,6)	-45,8	(-45,8)	-0,2	-0,8	39,6

APROVECHAMIENTO 0,40 ( 39,6%)

### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)/(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1202,1	---	1202,1	1681,2	1681,2	1681,2	1438,0
$N_{c,Rd}$	1202,1	---	1202,1	1681,2	1681,2	1681,2	1438,0
$F_x / N_{Rd}$	1,4%	---	0,5%	0,3%	0,3%	0,8%	0,7%
$V_{c,Rd,y}$	334,8	---	334,8	301,2	301,2	301,2	256,0
$V_y / V_{c,Rd,y}$	6,7%	---	3,4%	3,2%	3,2%	14,1%	0,1%
$V_{c,Rd,z}$	416,4	---	416,4	536,3	536,3	536,3	492,5
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%
$M_{c,Rd,y}$	25,4	---	25,4	28,4	28,4	28,4	24,2
$M_y / M_{c,Rd,y}$	1,2%	---	2,2%	3,7%	3,7%	0,2%	2,4%
$M_{c,Rd,z}$	126,8	---	126,8	163,9	163,9	163,9	120,1
$M_z / M_{c,Rd,z}$	27,1%	---	33,3%	29,5%	29,5%	7,5%	38,1%
$T_{Rd}$	2,4	---	2,4	3,4	3,4	3,4	2,4
$M_x / T_{Rd}$	0,8%	---	1,6%	1,1%	1,1%	0,1%	1,4%
ESFUERZOS COMBINADOS							



AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y  
FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.

LANDS AND BUILDING, S.L.

CÁLCULO DE  
ESTRUCTURA

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	8,5%	---	13,3%	12,4%	12,4%	0,8%	17,0%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	333,7	---	332,6	299,9	299,9	301,1	254,5
T + V <sub>y</sub>	6,8%	---	3,4%	3,2%	3,2%	14,1%	0,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	415,0	---	413,8	533,9	533,9	536,1	489,7
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1202,1	---	1202,1	1681,2	1681,2	1681,2	1438,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	1,4%	---	0,5%	0,3%	0,3%	0,8%	0,7%
λ <sub>red,y</sub>	0,650	---	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
λ <sub>red,z</sub>	0,135	---	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	2989,1	---	2989,1	4180,3	4180,3	4180,3	3575,5
N <sub>cr,z</sub>	69524,1	---	69524,1	97230,1	97230,1	97230,1	83163,6
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	68,7	---	84,4	96,7	96,7	24,6	91,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	24,0%	---	33,1%	30,1%	30,1%	4,0%	39,6%
EAE 35.3 (2)	15,6%	---	21,2%	20,1%	20,1%	2,8%	25,3%
k <sub>yy</sub>	0,819	---	0,817	0,816	0,816	0,855	0,818
k <sub>zz</sub>	0,812	---	0,949	0,949	0,949	0,400	0,988
k <sub>yz</sub>	0,487	---	0,569	0,569	0,569	0,240	0,593
k <sub>zy</sub>	0,491	---	0,490	0,490	0,490	0,513	0,491
cm <sub>y</sub>	0,811	---	0,814	0,814	0,814	0,850	0,814
cm <sub>z</sub>	0,813	---	0,949	0,949	0,949	0,400	0,988
cm <sub>LT</sub>	0,813	---	0,949	0,949	0,949	0,400	0,988
N <sub>Ed</sub>	16,6	---	5,5	5,3	5,3	14,2	10,0
M <sub>Ed,y</sub>	0,3	---	0,6	1,0	1,0	-0,1	0,0
M <sub>Ed,z</sub>	-34,3	---	-42,2	-48,4	-48,4	12,3	-45,0

DIAG. 639 ( IPE-270 ) I/lb:60cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa

Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,13; 0,65 ) B( 0,873; 0,870 )

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6 )

F. por confort V/H(+0,006;-0,002) / (+0,003;-0,000) < +0,514

F. por integridad V/H(+0,006;-0,002) / (+0,003;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,001) / (+0,000;-0,000) < +0,600


COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	0	-15,7	-0,0	0,6	(0,6)	-18,0	(-18,0)	-32,0	-0,5	10,9%
2	Mx	9(1)	0	-5,3	-0,0	1,1	(1,1)	-48,5	(-48,5)	9,6	-0,8	30,6%
3	My	9(1)	59	-5,2	-0,0	1,5	(1,5)	-53,6	(-53,6)	7,8	-0,8	26,4%
4	Mz	9(1)	59	-5,2	-0,0	1,5	(1,5)	-53,6	(-53,6)	7,8	-0,8	26,4%
5	V	3(1)	20	-13,8	0,0	-0,1	(-0,1)	21,6	(21,6)	-45,8	0,0	14,2%
6	Sm	9(1)	0	-5,3	-0,0	1,1	(1,1)	-48,5	(-48,5)	9,6	-0,8	30,6%

APROVECHAMIENTO 0,31 ( 30,6% )

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
Alma clase	1	---	1	1	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1683,4	---	1683,4	1819,5	1819,5	1729,6	1683,4
N <sub>c,Rd</sub>	1683,4	---	1683,4	1819,5	1819,5	1729,6	1683,4
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,9%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,8%	0,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	302,2	---	302,2	369,4	369,4	323,4	302,2
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	10,6%	---	3,2%	2,1%	2,1%	14,2%	3,2%
V <sub>c,Rd,z</sub>	536,3	---	536,3	536,5	536,5	536,4	536,3
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	28,4	---	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	2,1%	---	3,7%	5,4%	5,4%	0,2%	3,7%
M <sub>c,Rd,z</sub>	164,8	---	164,8	221,1	221,1	183,3	164,8
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	10,9%	---	29,4%	24,2%	24,2%	11,8%	29,4%
T <sub>Rd</sub>	3,4	---	3,4	3,5	3,5	3,4	3,4
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	1,1%	1,1%	1,1%	0,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	3,2%	---	12,4%	11,3%	11,3%	1,6%	12,4%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	301,5	---	300,9	367,8	367,8	323,3	300,9
T + V <sub>y</sub>	10,6%	---	3,2%	2,1%	2,1%	14,2%	3,2%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	535,0	---	533,9	534,2	534,2	536,2	533,9
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1683,4	---	1683,4	1819,5	1819,5	1729,6	1683,4
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,9%	---	0,3%	0,3%	0,3%	0,8%	0,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,650	---	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
λ <sub>red,z</sub>	0,135	---	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	4185,8	---	4185,8	4524,1	4524,1	4300,5	4185,8
N <sub>cr,z</sub>	97359,1	---	97359,1	105227,6	105227,6	100026,4	97359,1
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	36,0	---	96,9	107,2	107,2	43,1	96,9
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	7,7%	---	30,6%	26,4%	26,4%	9,5%	30,6%
EAE 35.3 (2)	6,1%	---	20,5%	19,0%	19,0%	6,1%	20,5%
k <sub>yy</sub>	0,878	---	0,876	0,875	0,875	0,896	0,876
k <sub>zz</sub>	0,519	---	0,961	0,962	0,962	0,725	0,961
k <sub>yz</sub>	0,311	---	0,577	0,577	0,577	0,435	0,577
k <sub>zy</sub>	0,527	---	0,525	0,525	0,525	0,538	0,525
cm <sub>ty</sub>	0,872	---	0,874	0,874	0,874	0,891	0,874
cm <sub>tz</sub>	0,519	---	0,962	0,962	0,962	0,725	0,962
cm <sub>LT</sub>	0,519	---	0,962	0,962	0,962	0,725	0,962
N <sub>Ed</sub>	15,7	---	5,3	5,2	5,2	13,8	5,3
M <sub>Ed,y</sub>	0,6	---	1,1	1,5	1,5	-0,1	1,1
M <sub>Ed,z</sub>	-18,0	---	-48,5	-53,6	-53,6	21,6	-48,5

## DIAG. 640 ( IPE-270 ) I/lb:60cm/180cm

Acero estructural S275

Límite elástico : 275 MPa

Tensión de rotura : 430 MPa


Cálculo de 1er. orden: X: 0,81 Lambda( 0,13; 0,65 ) B(0,873;0,870)

ALAS CLASE:1 ALMA CLASE:1 ( n=6)

F. por confort V/H(+0,005;-0,003) / (+0,004;-0,000) < +0,514

F. por integridad V/H(+0,005;-0,003) / (+0,004;-0,000) < +10000000000,000

F. por apariencia V/H(+0,000;-0,002) / (+0,000;-0,000) < +0,600

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### COMBINACIONES PRINCIPALES


N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	4(1)	59	-14,7	-0,0	0,9	(0,9)	-4,4	(-4,4)	-41,6	0,5	11,2%
2	Mx	9(1)	0	-5,0	-0,0	2,0	(2,0)	57,8	(57,8)	6,0	0,8	24,0%
3	My	9(1)	0	-5,0	-0,0	2,0	(2,0)	57,8	(57,8)	6,0	0,8	24,0%
4	Mz	3(1)	0	-12,3	0,0	-0,1	(-0,1)	-75,3	(-75,3)	-61,6	-0,0	26,5%
5	V	3(1)	59	-13,2	0,0	-0,1	(-0,1)	-41,7	(-41,7)	-52,3	-0,0	18,7%
6	Sm	9(1)	59	-5,1	-0,0	1,6	(1,6)	53,7	(53,7)	7,8	0,8	26,7%

APROVECHAMIENTO 0,27 ( 26,7%)


#### ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	---	1	1	1	1	1
Alma clase	3	---	2	2	2	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
N <sub>L,Rd</sub>	1824,0	---	1960,0	1960,0	1960,0	1824,0	1824,0
N <sub>c,Rd</sub>	1824,0	---	1960,0	1960,0	1960,0	1824,0	1824,0
F <sub>x</sub> / N <sub>Rd</sub>	0,8%	---	0,3%	0,3%	0,6%	0,7%	0,3%
V <sub>c,Rd,y</sub>	371,8	---	443,7	443,7	443,7	371,8	371,8
V <sub>y</sub> / V <sub>c,Rd,y</sub>	11,2%	---	1,4%	1,4%	13,9%	14,1%	2,1%
V <sub>c,Rd,z</sub>	536,5	---	536,6	536,6	536,6	536,5	536,5
V <sub>z</sub> / V <sub>c,Rd,z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%
M <sub>c,Rd,y</sub>	24,4	---	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
M <sub>y</sub> / M <sub>c,Rd,y</sub>	3,6%	---	7,2%	7,2%	0,4%	0,3%	5,5%
M <sub>c,Rd,z</sub>	196,6	---	283,6	283,6	283,6	223,0	223,0
M <sub>z</sub> / M <sub>c,Rd,z</sub>	2,3%	---	20,4%	20,4%	26,5%	18,7%	24,1%
T <sub>Rd</sub>	3,5	---	3,7	3,7	3,7	3,5	3,5
M <sub>x</sub> / T <sub>Rd</sub>	0,6%	---	1,0%	1,0%	0,1%	0,1%	1,1%
ESFUERZOS COMBINADOS							
M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>y</sub> / M <sub>v,Rd,y</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M <sub>z</sub> / M <sub>v,Rd,z</sub>	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N + M	6,6%	---	11,4%	11,4%	7,4%	3,8%	11,3%
N + M + V	0,0%	---	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
V <sub>pl,T,Rd,y</sub>	371,0	---	441,9	441,9	443,6	371,7	370,0
T + V <sub>y</sub>	11,2%	---	1,4%	1,4%	13,9%	14,1%	2,1%
V <sub>pl,T,Rd,z</sub>	535,3	---	534,4	534,4	536,4	536,3	534,0
T + V <sub>z</sub>	0,1%	---	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%
INESTABILIDAD - PANDEO							
N <sub>b,Rd</sub>	1824,0	---	1960,0	1960,0	1960,0	1824,0	1824,0
F <sub>x</sub> / N <sub>b,Rd</sub>	0,8%	---	0,3%	0,3%	0,6%	0,7%	0,3%
λ <sub>red,y</sub>	0,650	---	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
λ <sub>red,z</sub>	0,135	---	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
χ <sub>y</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
χ <sub>z</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
N <sub>cr,y</sub>	4535,2	---	4873,5	4873,5	4873,5	4535,2	4535,2
N <sub>cr,z</sub>	105485,7	---	113354,2	113354,2	113354,2	105485,7	105485,7
PANDEO LATERAL							
χ <sub>LT</sub>	1,000	---	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
λ <sub>red,LT</sub>	0,000	---	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>cr</sub>	8,9	---	115,6	115,6	150,5	83,3	107,5
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
EAE 35.3 (1)	5,5%	---	24,0%	24,0%	22,6%	16,2%	26,7%
EAE 35.3 (2)	5,2%	---	18,7%	18,7%	14,0%	10,2%	19,3%
k <sub>yy</sub>	0,907	---	0,906	0,906	0,919	0,920	0,907
k <sub>zz</sub>	0,656	---	0,972	0,972	0,821	0,821	0,972
k <sub>yz</sub>	0,525	---	0,583	0,583	0,493	0,493	0,583
k <sub>zy</sub>	0,907	---	0,544	0,544	0,552	0,552	0,544
cm <sub>y</sub>	0,904	---	0,905	0,905	0,915	0,915	0,904
cm <sub>z</sub>	0,656	---	0,972	0,972	0,821	0,821	0,972
cm <sub>LT</sub>	0,656	---	0,972	0,972	0,821	0,821	0,972
N <sub>Ed</sub>	14,7	---	5,0	5,0	12,3	13,2	5,1



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	CÁLCULO DE ESTRUCTURA
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

n	0	1	2	3	4	5	6
M <sub>Ed,y</sub>	0,9	---	2,0	2,0	-0,1	-0,1	1,6
M <sub>Ed,z</sub>	-4,4	---	57,8	57,8	-75,3	-41,7	53,7

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## ANEXO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### **.- CONDICIONES GENERALES**

La instalación eléctrica se ejecutará, siguiendo las prescripciones impuestas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. B.O.E. 18 de septiembre de 2002).

La instalación eléctrica proyectada, se realizará en dos naves, ampliación de otras ya existentes y destinada al embotellado de agua mineral y fabricación de sus envases de plástico. Se destinarán como almacén de agua embotellada y paletizadas, así como almacén de vauxiliares II (ya existe otro). Las naves se proyectan en una sola planta sobre rasante.

La instalación eléctrica que se proyecta es ampliación de la ya existente, tomado suministros del embarrado del actual cuadro general de la zona de llenado. Esta línea se protegerá en cabecera y discurrirá aérea, sobre bandeja tipo "Rejiban", hasta el nuevo cuadro general para las dos naves nuevas. En este nuevo cuadro se realizará la salida de todas la línea eléctricas para fuerza y alumbrado, debidamente protegidas contra sobreintensidades, contactos directos, contactos indirecto y cortocircuitos.


En lo que se refiere a la clasificación de zonas según el R.E.B.T., la zona de almacenes, no tienen clasificación especial, ya que no hay emisiones de ningún tipo, ni polvo, ni es local húmedo.

### **.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

La instalación interior se ejecutará en circuitos totalmente independientes para fuerza motriz y tomas de corriente, y otros para alumbrado, protegidos desde diferentes diferenciales, partiendo del nuevo cuadro general de mando y protección de la zona, (ver plano de Alumbrado e Instalación Eléctrica). Dichos circuitos se desarrollarán de forma separada y desde diferenciales de protección contra contactos indirectos diferentes.

Esta instalación es ampliación de la existente. Desde el cuadro general de Embotellado (existente), se instalará una nueva línea de alimentación al nuevo Cuadro Secundario de distribución para la nueva zona (para ambas naves).

En la actualidad, desde el cuadro de mando y protección situado en el centro de transformación, (protegido de forma general mediante fusibles de 1.600 A de intensidad nominal y 50 kA de poder de corte), parten tres derivaciones individuales con conductores unipolares de cobre de 4x240+TTx150 mm<sup>2</sup> de sección y aislamiento 0.6/1 kV, del tipo XLPE, RZ1-K(AS), enterrada bajo tubo estanco de XLPE corrugado de doble pared de color rojo no propagador de la llama según UNE-EN 50.086-1, y protegida de forma individual

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

con interruptor automático magnetotérmico de 4x630 A. hasta llegar al cuadro general de mando y protección de la zona actual de embotellado.

En el cuadro general de zona se encuentran montados los dispositivos de corte y protección de cada línea secundaria de alimentación de cada uno de los receptores, sea de fuerza o de alumbrado, así como la protección de las salidas a cuadros secundarios. Se encuentra instalado un interruptor general de corte omnipolar de 4x1000 A. Este cuadro dispone de embarrados de pletinas de cobre situados en su lateral, desde donde se tomará potencia para las diferentes líneas secundarias, así como para la nueva línea de alimentación al cuadro de la ampliación en proyecto.

Desde este embarrado se toma potencia para la nueva línea de alimentación al cuadro secundario de la nueva zona ampliada, protegiéndola mediante un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A. La línea de alimentación será de cobre 0.6/1 kV. de 3x50 +1x25 + TT mm<sup>2</sup>.

El nuevo cuadro secundario (que es general de la zona ampliada) se instalará en la nueva zona central de la nave de almacén, cerca de la esquina suroeste. Desde este cuadro general de zona partirán dos líneas de consumo en ruta para alimentación a 4 cuadros de tomas de corriente, distribuidos por la nave almacén y nave de corte de auxiliares.

La energía requerida para el funcionamiento de los cuadros de tomas de corriente, maquinaria así como de los sistemas de iluminación, será de tipo eléctrico alterna trifásica de 230/400 V, 50 Hz, suministrada por la compañía suministradora libre de ruido eléctrico, a través de sus líneas eléctricas de baja tensión que dispone en la zona donde se ubica la parcela donde se pretende llevar a cabo este proyecto.

Las condiciones del suministro, enganche y contratación, serán las estipuladas y reguladas por la compañía suministradora.


### **CLASIFICACIÓN DE ZONAS:**

En lo que se refiere a la clasificación de zonas según el R.E.B.T. No hay clasificación especial, ni del almacén de palet de agua embotellada y paletizada, como del almacén de auxiliares, que podrá albergar algunas piezas metálicas o plástica de reserva para mantenimientos de maquinaria. A pesar de no estar clasificado de forma especial:

#### **a) Canalizaciones Eléctricas.**

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de éstas, dispositivos con grado de protección *IPX1 (caída vertical de agua)*.

1. Conductores y cables aislados en el interior de tubos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Los conductores tendrán una tensión asignada de *450/750 V*, y discurrirán en el interior de tubos empotrados según ITC-BT-21. Si los tubos están en superficie dispondrán además de grado de *resistencia a la corrosión 3*.

## 2. Cables aislados en el interior de canales aislantes.

- Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

## 3. Cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector.

- Los conductores tendrán una tensión asignada de *0,6/1 kV* y discurrirán en el interior de huecos de la construcción o fijados en superficie mediante dispositivos hidrófugos y aislantes.

### b) Aparamenta.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente, y en general, toda la aparamenta utilizada, tendrá el grado de protección *IPX1*. Sus cubiertas y partes accesibles de los órganos de accionamiento no *serán metálicos*.

### c) Receptores de Alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado.

- Estarán protegidos contra la caída vertical de agua, *IPX1* y no *serán de clase 0*.
- Los aparatos de alumbrado portátiles serán de la Clase II, según ITC-BT-43.

### Selección del material.


El material eléctrico apropiado para el emplazamiento peligroso será elegido conforme a los siguientes criterios:

- En función del emplazamiento.

Los equipos admisibles deberán poseer un grado de protección contra la entrada perjudicial de polvo (grado *IP6x*).

De modo general, se recomienda que el equipo eléctrico tenga unas formas tales que se evite la acumulación de polvo y la formación de capas gruesas de polvo (formas cónicas, esféricas, evitando superficies horizontales planas, etc.).

Para que la seguridad no se vea comprometida por el trato normal de los equipos, se establecerá una resistencia al impacto mínima *IPxx5*, recomendándose *IPxx7* cuando se trate de polvos inflamables y conductores de la electricidad o en emplazamientos muy polvorientos o con formación frecuente de nubes inflamables.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- En función de la temperatura superficial máxima.

El material eléctrico será seleccionado de tal modo que se asegure que su temperatura máxima superficial no exceda la temperatura de ignición de los polvos que puedan estar presentes.

Los símbolos para las clases de temperatura que se marcarán en los aparatos tendrán el significado indicado en la tabla siguiente.

Clase de temperatura del material eléctrico	Temperatura superficial máxima del material eléctrico	Temperatura de ignición del gas o vapor
T4	$\leq 135\text{ }^{\circ}\text{C}$	$> 135\text{ }^{\circ}\text{C}$
T5	$\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$> 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
T6	$\leq 85\text{ }^{\circ}\text{C}$	$> 85\text{ }^{\circ}\text{C}$

- En función de las influencias externas.

Los materiales eléctricos estarán protegidos contra las influencias externas (químicas, mecánicas y térmicas).

- En función de la temperatura ambiente.

El material eléctrico será utilizado en la gama de temperaturas para la que se ha diseñado y que deberá incluirse en su marcado. Si no se da ninguna referencia se considera que el margen de utilización está comprendido entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## TENSIÓN DE SERVICIO.


La tensión de servicio prevista es de 230/400 V en alimentación trifásica. Mediremos tensiones de 230 V. entre fase y tierra (tensión simple), y de 400 V. entre fases (tensión compuesta).

## LÍNEA GENERAL.

Ya se encuentra realida.

## LÍNEA DE ACOMETIDA A NUEVO CUADRO SECUNDARIO DE ZONA.

Parte desde el embarrado del cuadro general de Embotellado, desde donde se toma

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

potencia para la nueva línea de alimentación al cuadro secundario de la nueva zona ampliada, protegiéndola mediante un interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A. La línea de alimentación será de cobre 0.6/1 kV. de 3x50 + 1x25 + TT mm<sup>2</sup>. de 59 m. de longitud.

### **SISTEMA DE PROTECCION.-**

Los sistemas de protección empleados serán los siguientes:

- Protección contra cortacircuitos y sobrecargas:

Interruptores automáticos magnetotérmicos dispuestos en el origen de todo circuito secundario, así como en el origen de los circuitos principales.

- Protección contra contactos indirectos:


Puesta a tierra de las masas metálicas y dispositivos de corte por intensidad de defecto, empleándose para ello interruptores diferenciales de alta sensibilidad para los circuitos de alumbrado y de fuerza motriz. Con esto tendremos protegido de forma general toda la instalación contra contactos indirectos. Casi todos los circuitos de alumbrado y tomas de corriente dispondrán de un diferencial de 30 mA exclusivo, como se indica en el plano de esquema unifilar.

### **CUADRO DE GENERAL.-**

Ya se encuentra instalado (cuadro general de embotellado), y es desde el embarrado general de este cuadro, desde donde parte nuestra nueva instalación que alimentará al cuadro secundarios destinados a la zona de ampliación.

### **EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.-**

La **instalación interior** se ejecutará con conductores aislados flexibles de cobre basado en material termoplástico de policloruro de vinilo (PVC), de aislamiento 450/750 V, del tipo ES07Z1-K(AS), en formación unipolar, *“no propagadores del incendio y con emisión de humo y opacidad reducida”* (Libres de Halógenos) según UNE 211002, que discurrirán bajo canales o tubos estancos *“no propagadores de la llama”* según normas UNE-EN 50.085-1 o 50.086-1 respectivamente, de diámetros y dimensiones según esquema unifilar correspondiente; o con conductores aislados flexibles de cobre basado en material termoplástico de polietileno reticulado (XLPE), de aislamiento 0.6/1 kV, *“no propagadores del incendio y con emisión de humo y opacidad reducida”* (Libres de Halógenos) del tipo RZ1-K(AS) según UNE 21.123-4, bajo canales o tubos estancos *“no propagadores de la llama”* según normas UNE-EN 50.085-1 o 50.086-1 respectivamente, de diámetros según

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

esquema unifilar correspondiente.


Para las derivaciones y empalmes de conductores, se utilizarán cajas metálicas estancas, con junta de goma para prueba de inflamación de polvo; las cajas de las tapas irán provistas de tornillos de cierre. La conexión entre conductores se ejecutará con piezas de aprieto roscadas (bornas de conexión). Las dimensiones de las cajas serán las apropiadas al número de conductores y conexiones a ejecutar, siendo las mínimas utilizadas de 110x110x45 en canalizaciones de fuerza y de 90x90x48 en canalizaciones de alumbrado.

La entrada de tubos a cajas de derivación se realizará mediante tapitas metálicas roscadas al tubo y atornilladas a la caja o cuadro, con junta de goma para sellado a prueba de inflamación de polvo.

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector empotrado, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.


- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.
- La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.
- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

El sistema de identificación utilizado para los conductores, será el establecido en el Reglamento:



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Conductores de fase: Negro, marrón o gris.
- Conductor neutro: Azul claro.
- Conductor de protección: Verde-amarillo.

El diámetro de los tubos será como mínimo aquel cuya sección resulte tres veces superior a la sección ocupada por los conductores alojados en su interior.

### ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

### CONDUCTORES ACTIVOS.


Los conductores activos empleados en la instalación serán los mismos mencionados anteriormente para la instalación interior.

Las intensidades máximas admisibles de los conductores utilizados en el interior de la instalación se regirán por la Instrucción ITC-BT-19, Tabla I.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de tal forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 4.5 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 6.5 % para los demás usos.

### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 1 de la Instrucción ITC-BT-019, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### **RECEPTORES DE ALUMBRADO.**

En el edificio objeto de proyecto se ha conservado todo el alumbrado que estaba instalado en la zona de nave, ya que se encuentra en perfecto estado, tan solo se ha modificado los circuitos de encendido. Las zonas de nueva ejecución interior, claramente requieren alumbrado nuevo y líneas de suministro nuevas.

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, en caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.


El alumbrado de zona general de nave está realizado con luminarias industriales estancas suspendidas de la estructura de la nave, grado de protección IP45, con lámpara de led de 50 W. (igual a las existentes en la actualidad en el almacén anexo). En el resto de zonas se dispondrán luminarias también de tipo Led para mejorar el consumo eléctrico.

### **RECEPTORES A MOTOR**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a esta:

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2
Más de 15 kW:	1,5

### **PUESTAS A TIERRA.**

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:


a/ Tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

Electrodos artificiales, a base de "placas enterradas" de cobre con un espesor de 2 mm o de hierro galvanizado de 2,5 mm y una superficie útil de 0,5 m<sup>2</sup>, "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección o de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup> de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:

$R \leq 50 / I$ , en locales secos.

$R \leq 24 / I$ , en locales húmedos o mojados.

- Línea de enlace con tierra, formada por un conductor de cobre desnudo enterrado

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

- Punto de puesta a tierra, situado fuera del suelo, para unir la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.


b/ Línea principal de tierra, formada por un conductor lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección, no sometido a esfuerzos mecánicos, protegido contra la corrosión y desgaste mecánico, con una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

c/ Derivaciones de la línea principal de tierra, que enlazan ésta con los cuadros de protección, ejecutadas de las mismas características que la línea principal de tierra.

d/ Conductores de protección, para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 1 de la Instrucción ITC-BT-19, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

El valor de la resistencia de tierra será comprobado en el momento de dar de alta la instalación y, al menos, una vez cada cinco años.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## CÁLCULO JUSTIFICATIVO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se pretende en este estudio justificar las características de los aparatos de maniobra, medida y protección adoptados, así como la sección, grado de aislamiento y diámetro de conducciones de las distintas líneas, de manera que tal como se prescribe en el Art. 1 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, dotándolas de las condiciones y garantías exigidas en relación a:

- La seguridad de las personas y cosas.
- El incremento en la fiabilidad en el funcionamiento y calidad de suministro de energía.
- La unificación de las características de los suministros eléctricos.
- La mejora del rendimiento económico de las inversiones.

La energía requerida para el funcionamiento de los cuadros de tomas de corriente, de los sistemas de fuerza, así como de los sistemas de iluminación, será de tipo eléctrico alterna trifásica de 230/400 V, 50 Hz, suministrada desde la acometida existente a pie de parcela.

Las condiciones de contratación, son las estipuladas y reguladas por la compañía suministradora. En este caso, se trata de la ampliación de instalación eléctrica. A partir de cuadro general existente se sacará una nueva línea de acometida a un cuadro secundario nuevo proyectado en para esta zona y situado cerca de la zona del montacargas. En el esquema unifilar se aprecia las ampliaciones a realizar.

### **CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION**

#### **Fórmulas**

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P<sub>c</sub> = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.


U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en  $m\Omega/m$ .

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45  $I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6  $I_n$ ).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan \phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan \phi_1 - \tan \phi_2).$$

$$C = Q_c \cdot 1000 / U^2 \cdot \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \cdot 1000 / 3 \cdot U^2 \cdot \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:


$P$  = Potencia activa instalación (kW).

$Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).

$Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$ ;  $f = 50$  Hz.

C = Capacidad condensadores (F);  $cx1000000(\mu F)$ .

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccl} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccl}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$  (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$  (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

$C_R$ : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

$t_{mcicc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.


$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pccF}^2$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Siendo,

$L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

$U_F$ : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor ( $mm^2$ )

$X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$ : Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$ : Es el coeficiente de resistencia.

$I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curva válida. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

IMAG = 5 In

CURVA C

IMAG = 10 In

CURVA D Y MA

IMAG = 20 In

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas ( $kg/cm^2$ )

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y ( $cm^3$ )

$\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material ( $kg/cm^2$ )

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas ( $mm^2$ )

$t_{cc}$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

## Fórmulas Resistencia Tierra

### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)


$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

#### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

### **DEMANDA DE POTENCIAS EN LA ZONA AMPLIADA.**


- Potencia total instalada:

TC-CARGA-BAT-	13000 W
TC-CARGA-BAT-1	13000 W
TC-CARGA-BAT-3	5000 W
TC-CARGA-BAT-4	5000 W
MUELLE-8	2944 W
TC.CUADRO-1	1500 W
TC.CUADRO-2	3500 W
TC.CUADRO-3	3500 W
SISTEMA PALLET SHUT	1000 W
A3-LA1	300 W
A3-LA2	300 W
A3-LA3	300 W
A3-LA4	300 W
A3-LA5	300 W
A3-LA6-EXT	300 W
A3-LA7-EXT	300 W
A3-LE1	200 W
<b>TOTAL....</b>	<b>50744 W</b>

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2300

- Potencia Instalada Fuerza (W): 48444

- Potencia Máxima Admisible (W) → *No se modifica la potencia máxima admisible de la instalación eléctrica general, ya que se mantienen igual el cuadro general y la línea individual.*

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

#### Cálculo de la DERIVACIÓN AL CUADRO SECUNDARIOS

Este cuadro es el general de la nueva zona de ampliación.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip. Separados  $\geq D$
- Longitud: 164 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 50744 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$2944 \times 1.25 + 39123.2 = 42803.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$$

$$I = 42803.2 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 77.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19  
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 45.94  
 $e(\text{parcial}) = 164 \times 42803.2 / 52.64 \times 400 \times 50 = 6.67 \text{ V.} = 1.67 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.

#### Cálculo de la Línea: LINEA GENERAL dentro del CUADRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip. o Mult. sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 36000 W.
- Potencia de cálculo:  
27000 W. (Coef. de Simult.: 0.75)


$I = 27000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 48.72 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares 4x16mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 57.94  
 $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 27000 / 50.48 \times 400 \times 16 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$   
 $e(\text{total}) = 1.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC-CARGA-BAT-

- Tensión de servicio: 400 V.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 13000 W.
- Potencia de cálculo: 13000 W.

$$I=13000/1,732 \times 400 \times 0.8=23.46 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.17

$$e(\text{parcial})=10 \times 13000 / 50.61 \times 400 \times 6=1.07 \text{ V.}=0.27 \%$$

$$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: TC-CARGA-BAT-1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 13000 W.
- Potencia de cálculo: 13000 W.

$$I=13000/1,732 \times 400 \times 0.8=23.46 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.17

$$e(\text{parcial})=10 \times 13000 / 50.61 \times 400 \times 6=1.07 \text{ V.}=0.27 \%$$

$$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

#### Cálculo de la Línea: TC-CARGA-BAT-3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.


$$I=5000/230 \times 0.8=27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.16

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 5000 / 50.27 \times 230 \times 6 = 1.44 \text{ V.} = 0.63 \%$

$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

#### Cálculo de la Línea: TC-CARGA-BAT-4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 5000 W.

- Potencia de cálculo: 5000 W.

$I=5000/230 \times 0.8=27.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.16

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 5000 / 50.27 \times 230 \times 6 = 1.44 \text{ V.} = 0.63 \%$

$e(\text{total})=2.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

#### Cálculo de la Línea: TC

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 11444 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $2944 \times 1.25 + 8500 = 12180 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=12180/1,732 \times 400 \times 0.8=21.98 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.53

$e(\text{parcial})=0.3 \times 12180 / 51.43 \times 400 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$


Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: MUELLE-8

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 55 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2944 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $2944 \times 1.25 = 3680$  W.

$I = 3680 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.64$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 41.04  
 $e(\text{parcial}) = 55 \times 3680 / 53.57 \times 400 \times 6 \times 1 = 1.57$  V.=0.39 %  
 $e(\text{total}) = 2.07\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC.CUADRO-1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.


Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 44.98  
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1500 / 52.82 \times 230 \times 2.5 = 0.99$  V.=0.43 %  
 $e(\text{total}) = 2.1\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC.CUADRO-2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.31$  A.  
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.69

$e(\text{parcial}) = 10 \times 3500 / 53.06 \times 400 \times 2.5 = 0.66 \text{ V.} = 0.16 \%$

$e(\text{total}) = 1.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: TC.CUADRO-3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.69

$e(\text{parcial}) = 10 \times 3500 / 53.06 \times 400 \times 2.5 = 0.66 \text{ V.} = 0.16 \%$

$e(\text{total}) = 1.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: SISTEMA PALLET SHUT

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 18 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 0.8 = 5.43 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.22

$e(\text{parcial}) = 2 \times 18 \times 1000 / 53.35 \times 230 \times 2.5 = 1.17 \text{ V.} = 0.51 \%$

$e(\text{total}) = 2.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:


I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

#### Cálculo de la Línea: ALUMBARDO

- Tensión de servicio: 230 V.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 2300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
4140 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=4140/230 \times 0.8=22.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.8

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4140 / 50.85 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: A3-LA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300x1.8=540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.41

$$e(\text{parcial})=2 \times 43 \times 540 / 53.69 \times 230 \times 2.5 = 1.5 \text{ V.} = 0.65 \%$$

$$e(\text{total})=2.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: A3-LA2


- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300x1.8=540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.41

$e(\text{parcial}) = 2 \times 43 \times 540 / 53.69 \times 230 \times 2.5 = 1.5 \text{ V.} = 0.65 \%$

$e(\text{total}) = 2.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: A3-LA3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $300 \times 1.8 = 540 \text{ W.}$

$I = 540 / 230 \times 1 = 2.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 540 / 53.73 \times 230 \times 4 = 1.09 \text{ V.} = 0.47 \%$

$e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: A3-LA4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $300 \times 1.8 = 540 \text{ W.}$

$I = 540 / 230 \times 1 = 2.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ( $F_c = 1$ ) 26 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 540 / 53.73 \times 230 \times 4 = 1.09 \text{ V.} = 0.47 \%$


$e(\text{total}) = 2.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: A3-LA5



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300x1.8=540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 540 / 53.73 \times 230 \times 4 = 1.09 \text{ V.} = 0.47 \%$$

$$e(\text{total})=2.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: A3-LA6-EXT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300x1.8=540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

$$e(\text{parcial})=2 \times 43 \times 540 / 53.73 \times 230 \times 4 = 0.94 \text{ V.} = 0.41 \%$$

$$e(\text{total})=2.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.


#### Cálculo de la Línea: A3-LA7-EXT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
300x1.8=540 W.

$$I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

e(parcial)=2x43x540/53.73x230x4=0.94 V.=0.41 %

e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3-LE1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.18

e(parcial)=2x55x360/53.74x230x2.5=1.28 V.=0.56 %

e(total)=2.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

## CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

### Datos


- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.91^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 474.546 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 77.23 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.91 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$


Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección


Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	42803.2	164	4x50+TTx25Cu	77.23	224	1.67	1.67	75x60
LINEA ACOME. CUADRO	27000	0.3	4x16Cu	48.72	63	0.01	1.67	
TC-CARGA-BAT-	13000	10	4x6+TTx6Cu	23.46	31	0.27	1.94	25
TC-CARGA-BAT-1	13000	10	4x6+TTx6Cu	23.46	31	0.27	1.94	25
TC-CARGA-BAT-3	5000	10	2x6+TTx6Cu	27.17	34	0.63	2.3	25
TC-CARGA-BAT-4	5000	10	2x6+TTx6Cu	27.17	34	0.63	2.3	25
TC	12180	0.3	4x6Cu	21.98	34	0.01	1.67	
MUELLE-8	3680	55	4x6+TTx6Cu	6.64	46	0.39	2.07	
TC.CUADRO-1	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	20	0.43	2.1	20
TC.CUADRO-2	3500	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18	0.16	1.84	20
TC.CUADRO-3	3500	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	18	0.16	1.84	20
SISTEMA PALLET SHUT	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.51	2.18	20
ALUMBARDO	4140	0.3	2x4Cu	22.5	31	0.02	1.69	
A3-LA1	540	43	2x2.5+TTx2.5Cu	2.35	20	0.65	2.34	20
A3-LA2	540	43	2x2.5+TTx2.5Cu	2.35	20	0.65	2.34	20
A3-LA3	540	50	2x4+TTx4Cu	2.35	26	0.47	2.17	20
A3-LA4	540	50	2x4+TTx4Cu	2.35	26	0.47	2.17	20
A3-LA5	540	50	2x4+TTx4Cu	2.35	26	0.47	2.17	20
A3-LA6-EXT	540	43	2x4+TTx4Cu	2.35	26	0.41	2.1	20
A3-LA7-EXT	540	43	2x4+TTx4Cu	2.35	26	0.41	2.1	20
A3-LE1	360	55	2x2.5+TTx2.5Cu	1.57	20	0.56	2.25	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curva válida
DERIVACION IND.	164	4x50+TTx25Cu	12	15	954.53	56.11			80;C
LINEA ACOME. CUADRO	0.3	4x16Cu	2.12	4.5	950.65	3.75			50
TC-CARGA-BAT-	10	4x6+TTx6Cu	2.11	4.5	697.99	0.98			25;C
TC-CARGA-BAT-1	10	4x6+TTx6Cu	2.11	4.5	697.99	0.98			25;C
TC-CARGA-BAT-3	10	2x6+TTx6Cu	2.11	4.5	697.99	0.98			32;C
TC-CARGA-BAT-4	10	2x6+TTx6Cu	2.11	4.5	697.99	0.98			32;C
TC	0.3	4x6Cu	2.12	4.5	944.24	0.53			32
MUELLE-8	55	4x6+TTx6Cu	2.1	4.5	285.74	9.02			16;C
TC.CUADRO-1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.1	4.5	506.76	0.32			16;C
TC.CUADRO-2	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.1	4.5	506.76	0.32			16;C
TC.CUADRO-3	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.1	4.5	506.76	0.32			16;C
SISTEMA PALLET SHUT	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.12	4.5	371.22	0.6			16;C
ALUMBARDO	0.3	2x4Cu	2.12	4.5	939.18	0.24			25
A3-LA1	43	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	200.04	2.07			10;C
A3-LA2	43	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	200.04	2.07			10;C
A3-LA3	50	2x4+TTx4Cu	2.08	4.5	254.87	3.26			10;C
A3-LA4	50	2x4+TTx4Cu	2.08	4.5	254.87	3.26			10;C
A3-LA5	50	2x4+TTx4Cu	2.08	4.5	254.87	3.26			10;C

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

A3-LA6-EXT	43	2x4+TTx4Cu	2.08	4.5	283.84	2.63			10;C
A3-LA7-EXT	43	2x4+TTx4Cu	2.08	4.5	283.84	2.63			10;C
A3-LE1	55	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	4.5	164.01	3.07			10;C

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## **MEDICION GENERAL**

### **MEDICION DE CABLES**


Sección(mm <sup>2</sup> )	Metal	Design	Polaridad	Total(m)	Pu(Euros)
<u>Ptotal(Euros)</u>					
2.5	Cu	H07V-K Eca	Unipolar	418.6	
2.5	Cu	TT	Unipolar	189	
4	Cu	H07V-K Eca	Unipolar	472	
4	Cu	TT	Unipolar	236	
6	Cu	H07V-K Eca	Unipolar	1.2	
6	Cu	H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	120	
6	Cu	RV-K Eca	Unipolar	220	
6	Cu	TT	Unipolar	95	
16	Cu	H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	1.2	
25	Cu	TT	Unipolar	164	
50	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	656	

### **MEDICION DE TUBOS.**

Diámetro(mm)	Total metros	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
20	425		
25	40		

### **MEDICION DE BANDEJAS.**

Dimensiones(mm)	Tipo	Total metros	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
75x60	Perforada	164		

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### MEDICION DE MAGNETOTERMICOS, INTERRUPTORES AUTOMATICOS Y FUSIBLES.


Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Mag/Bip.	10		8		
Mag/Bip.	16		2		
Mag/Tetr.	16		3		
Mag/Bip.	20		1		
Mag/Tetr.	25		2		
Mag/Bip.	32		2		
Mag/Tetr.	32		1		
Mag/Tetr.	63		1		

### MEDICION DE DIFERENCIALES.

Descripción	Clase	Intens(A)	Sensibilidad(mA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Diferen./Bipo.	AC	25	30	1		
Diferen./Bipo.	A "si"	25	30	1		
Diferen./Tetr.	AC	40	30	1		
Diferen./Tetr.	AC	63	30	1		

### MEDICION DE RELES TERMICOS.

Descripción	Intens(A)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
-------------	-----------	----------	-----------	---------------

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO INSTALACIÓN ELECTRICA B.T.
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### MEDICION DE ELEMENTOS DE CONTROL-MANIOBRA.

Descripción	Intens(A)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
-------------	-----------	----------	-----------	---------------


### MEDICION DE TRANSFORMADORES INTERMEDIOS.

Potencia(kVA)	U Salida(V)	Suministro	Aislamiento	Cantidad	Pu(Euros)
					Ptotal(Euros)

### MEDICION DE PROTECCIONES LINEA GENERAL ALIMENTACION Y DERIVACION INDIVIDUAL.

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
-------------	-----------	--------------	----------	-----------	---------------

I.Aut/Tetr.	80		1		
-------------	----	--	---	--	--

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

## ANEXO: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

### 1.- INTRODUCCIÓN

El establecimiento que nos ocupa, es una nave industrial ampliación de otras ya existentes, que en la actualidad se usan como planta de llenado de agua mineral, fabricación de sus envases de plástico y almacenes. Los edificios actuales disponen de una nave general para albergar la línea de fabricación de envases y llenado, un edificio exento al actual pero medianero, destinado a oficinas, servicios y vestuarios, con una nave lateral, por el lado este, subdividida en varias y destinadas a albergar, compresores de aire, sala de calderas de vapor, almacén de muestras, taller de mantenimiento, etc, una nave lateral por el lado oeste destinada a almacén, denominada almacén I, otra nave lateral, por el lado este, denominada almacén II, así como una nave exenta del grupo de naves anteriores, destinada a almacén de varios y una casa de guarda, también exentas de todos los edificios anterior.

En la actualidad se acomete el proyecto de un nuevo almacén, denominado almacén III, de 3.076 m2, con otro pequeño almacén de adicionales de 371 m2. La superficie total construida de la ampliación en proyecto, asciende a 3.449,02 m2. de superficie ocupada, construido todo en planta baja a 1.20 m. sobre el nivel del terreno (para formación de los muelles perimetrales). La superficie total construida después de llevar a cabo la ampliación en proyecto ascenderá a 10.920,29 m2. La superficie total de terrenos es de 65.463 m2.

Aquí proyectamos la ampliación de esta actividad (especialmente en su parte de almacén), formando un módulo en L, en el lateral este de la nave existente denominada almacén II, almacén de elementos destinados a bobinados (principalmente cobre en hilo de diferentes secciones) y una zona de corte de aislamientos de bobinados. El resto de instalaciones no se ve modificado, salvo las instalaciones de protección de incendios, a las que es necesario modificar para adaptarlas al Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La propietaria de la edificación será la empresa **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**, con C.I.F. B-80/499825 y con domicilio social en Vía de la Plata s/n. Palacios de la Valduerna 24764 (León).


### 2.- OBJETO

Se redacta éste Anexo al Proyecto de **AMPLIACIÓN DE NAVES INDUSTRIALES DESTINADAS A ENVASO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICOS**, con el fin de obtener la pertinente Licencia de construcción, por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de PALACIOS DE LA VALDUERNA, justificando en este caso específico las condiciones para cumplir el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y otras normativas de obligado cumplimiento para estas instalaciones.

### 3.- PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO

PETICIONARIO.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Como ya hemos comentado, la propietaria de la edificación será la empresa **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**, con C.I.F. **B-80/499825** y con domicilio fiscal Vía de la Plata s/n. Palacios de la Valduerna (León).

## EMPLAZAMIENTO.

Se trata de varias parcelas de suelo rústico, que ya pasaron el correspondiente trámite de calificación urbanística en el momento de la construcción de las naves industriales existentes.

La industria a ampliar se ubica en varias parcelas del Polígono P-102 en el T.M. de Palacios de la Valduerna –LEÓN-, con referencias catastrales:

Ord.	Denominación	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Superficie (m2)
1	Terreno inicial 1	24110A102069070000FZ	102	6907	31.885
2	Edificación sobre terreno inicial 1	001340100TM59B0001UE			5.289
3	Terreno inicial 2 (Captación). Terreno	24110A102000550000FX	102	55	12.600
4	Caseta de bombas	24110A102000550001GM	102	55	20
5	Terreno adquirido reciente	24110A102000370000FY	102	37	1.655
6	Terreno adquirido reciente	24110A102000410000FG	102	41	4.677
7	Terreno adquirido reciente	24110A102000520000FK	102	52	5.085
8	Terreno adquirido reciente	24110A102000530000FR	102	53	4.252
Superficie TOTAL de TERRENOS (m2)					<b>65.463</b>

Por tanto la superficie total de estas dos parcelas es de **65.463 m2**.

Actualmente, la parcela cuenta con suministro eléctrico en media tensión y acometidas a la red de saneamiento municipal, mediante un pozo de bombeo de aguas fecales que impulsa estas aguas hasta el punto más cercano de la red local de Palacios de la Valduerna, situado en el cercano polideportivo municipal, a unos 80 m .

La zona donde se pretende ampliar, se encuentra a una cota inferior a la de la cota de suelo de naves existentes, de aproximadamente 1.20 m, que estarán directamente comunicadas con la naves en proyecto (mismo nivel).


La altura topográfica del terreno es de 790 metros sobre el nivel del mar.

Sus coordenadas son:

**X = 257.952 m.      Y = 4.690.980 m.**

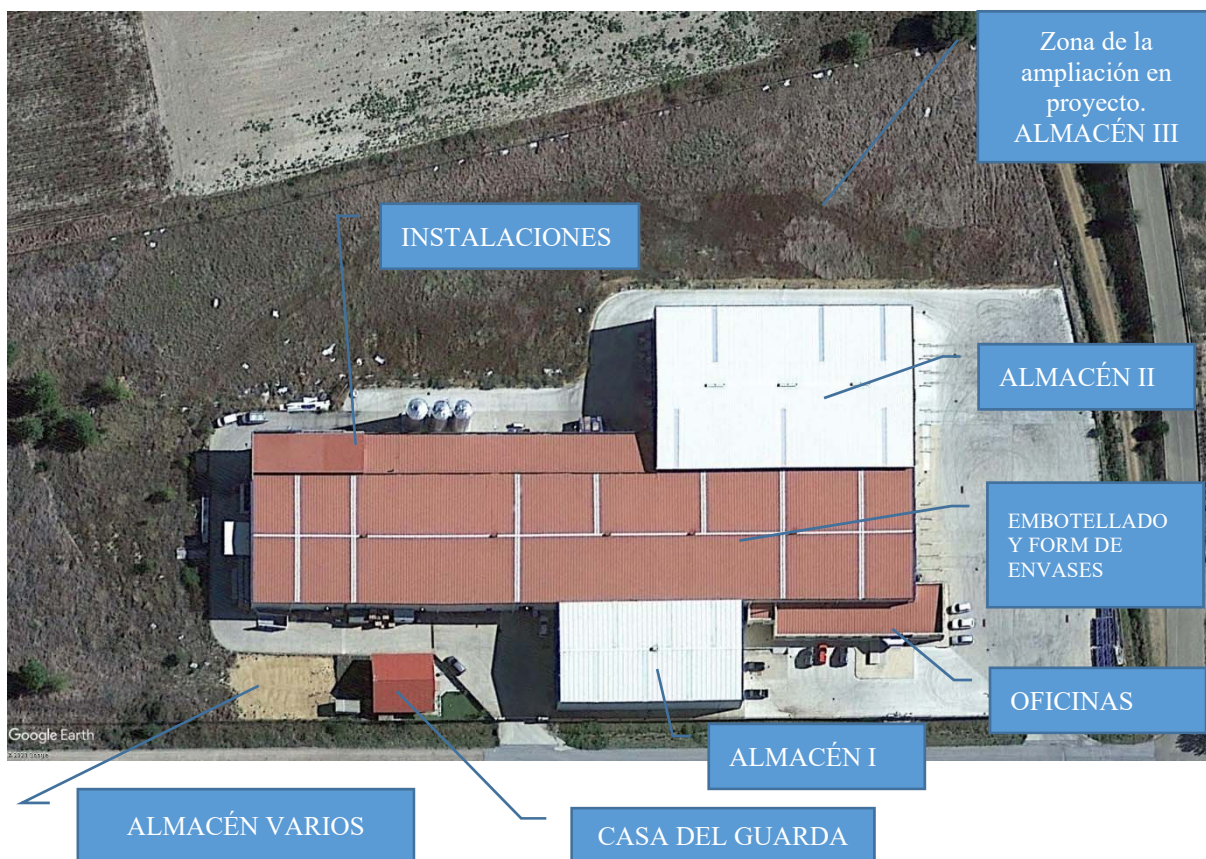
**42°20'0.36" Norte y 5°56'16.07" Oeste**

El suelo está clasificado actualmente como uso RÚSTICO, por lo que es preceptiva su Calificación Urbanística previa, en los servicios correspondientes de la Junta de Castilla y León.


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

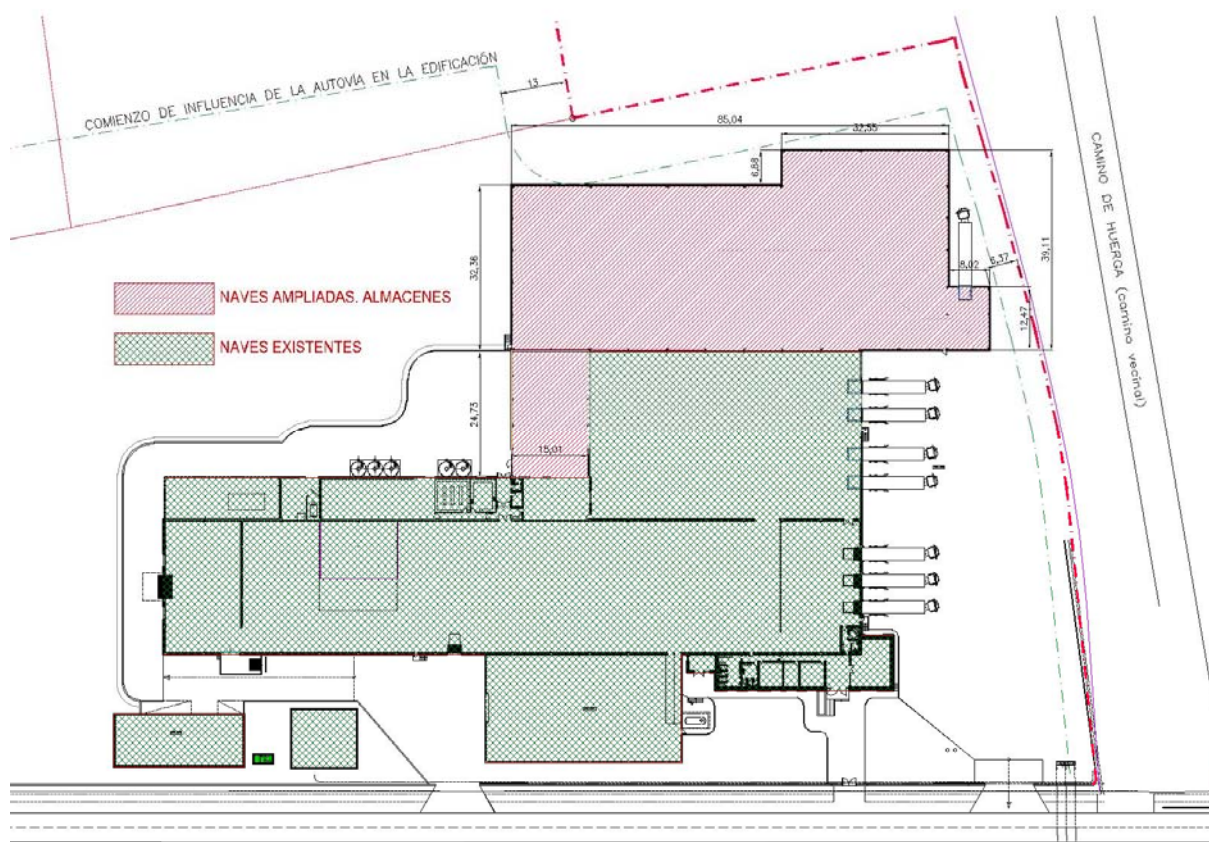
La parcela se encuentra a una distancia de 650 del centro de la localidad de Palacios de la Valduerna, a 5 km. de centro de La Bañeza, a 16.50 km. del centro de Astorga, a 43 de León capital y a 310 km. de Madrid. La distancia más cercana de esta parcela al mar es de 140 km por lo que no habrá afección de este.

En esta ampliación de naves industriales, se pretende realizar, además de las obras civiles necesarias, la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado, instalación de puesta a tierra, instalación de protección de incendios (Edificio Tipo C, Riesgo Intrínseco Bajo), ventilación y alumbrado de emergencia.



Implantación de la ampliación con cotas generales.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	



## 5.- DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS


En todo momento se han tenido en cuenta las siguientes Leyes, Decretos, Disposiciones y Normas que deberán regir en las obras e instalaciones, además de las que se dicten durante la ejecución de las mismas:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y más concretamente el DB SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio).
- Normas UNE que le son de aplicación.
- Ordenanzas y normativas municipales

## 6.- EVALUACIÓN DEL RIESGO

### 6.1.- CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Se trata de un edificio de uso industrial que desarrolla su actividad en un edificio principal formado por varias naves existentes, con dos edificios exento de lo anterior, que constituye la casa del guarda y el almacén de varios recientemente construido, más la ampliación proyectada (objeto de este proyecto). La ampliación la conforman dos naves industriales rectangular, ambas a construir en planta baja. Las naves (tanto las existentes como las del proyecto) están separadas de todos los linderos laterales y trasero, así como la distancia reglamentaria a la carretera A-6 y caminos.


La configuración del establecimiento en su conjunto corresponde, según el Apéndice 1 del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, R.D. 2267/2004, a **TIPO C**, compuesto por una sólo sector de incendios (para la zona industrial principal), y manteniéndose y adhiriéndose a este la zona a ampliar. Existen más sectores, pero de menor importancia desde el punto de vista de superficie (almacén varios, casa del guarda, oficinas, salas de calderas y sala de compresores. Se identifican en los puntos siguientes.

El “Establecimiento Industrial” dispondrá de clasificación de **Riesgo BAJO (1)**, como justificaremos.

Como comentamos, en total, el edificio se ha dividido en ocho (8) sectores de incendios.

El cuadro de superficies es el siguiente:

CUADRO DE SUPERFICIES	
NAVE ALMACÉN AUXILIARES II	369,96 m2.
NAVE ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	2.963,71 m2.
PORCHE MUELLE DE CARGA	99,16 m2.
<b>Total superficie útil</b>	<b>3.432,83 m2.</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>3.432,83 m2.</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>3.449,02 m2.</b>
<b>SUPERFICIE OCUPADA, NAVES ACTUALES</b>	
NAVE PRINCIPAL DE FABRICACIÓN DE ENVASES Y LLENADO	3.560,63 m2.
OFICINAS, VESTUARIOS Y SALA DE CALDERAS 1	287,60 m2.
NAVE LATERAL DE INSTALACIONES Y TRATAMIENTO DE AGUA	681,92 m2.
NAVE ALMACÉN I	801,67 m2.
NAVE ALMACÉN II	1.752,42 m2.
NAVE ALMACÉN AUXILIARES I	256,33 m2.
CASA DE GUARDA	147,00 m2.
<b>TOTAL SUP. OCUPADA EXISTENTE (ANTES DE LA AMPLIACIÓN)</b>	<b>7.487,57 m2.</b>
<i>SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PL. PRIMERA. ALTILLO DE TAPONES</i>	266,54 m2.
<b>TOTAL SUP. CONSTRUIDA EXISTENTE (ANTES DE LA AMPLIACIÓN)</b>	<b>7.754,11 m2.</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE OCUPADA DESPUÉS DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>10.936,59 m2.</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DESPUÉS DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>11.203,13 m2.</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL DE TERRENOS</b>	<b>65.463,00 m2.</b>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	16,7065%
EDIFICABILIDAD	0,171

Como la superficie destinada a oficinas y vestuarios es superior a 250 m<sup>2</sup> es obligatoria la generación de un sector diferente y aplicar a este sector el Código Técnico de la Edificación, su Documento Básico de seguridad en caso de incendios DB-SI. De igual forma se acogerá a esta normativa la casa del guarda, exenta del resto de edificaciones industriales.

Para el cálculo de las instalaciones de protección contra incendios, hemos de tener en cuenta, según el sector, la configuración del establecimiento, la actividad o actividades a desarrollar en él, así como el nivel de riesgo intrínseco. En nuestro caso, se trata de un establecimiento de Tipo C con nivel de riesgo intrínseco BAJO (1). La edificación es generalmente de una sola planta sobre rasante (salvo el altillo destinado a almacén de tapones encima de la zona de llenado de la línea antigua, en la nave principal).


La disposición del edificio, es sencilla, se trata de una nave industrial general destinada a formación de envases y llenado de botellas, con almacén final y muelles, a las que se adhieren una nave de instalaciones, un módulo de oficinas y vestuarios, una nave de almacén I y una nave almacén II. Ya separado de este grupo de edificaciones se encuentra la casa del guarda y el almacén de auxiliares I. La dos naves que se amplían, destinada a almacén de auxiliares II, almacén de palet de botellas de agua, y muelle, se adosan al conjunto general por el lado este de las actuales edificaciones (lado de la autovía).

Existen en total 14 salidas en planta baja a espacio exterior seguro (todas directamente a zona exterior resto de parcela de la Propiedad), repartidas por todo el perímetro de la edificación.

En total en todas las zonas a las que afecta el proyecto, el número de trabajadores considerado, que ocuparán de forma normal un turno de trabajo será:

OCUPACIÓN Y NÚMERO DE SALIDAS			
<i>Sectores de incendios</i>	<i>Descripción</i>	<i>Número de salidas</i>	<i>Ocupantes</i>
SECTOR 1	Naves generales	5	14
SECTOR 2	Módulo de oficinas	2	5
SECTOR 3	Sala de calderas calefacción	1	0
SECTOR 4	Sala calderas vapor	1	0
SECTOR 5	Sala de compresores	1	0
SECTOR 6	Almacén de preformas	2	1
SECTOR 7	Almacén Auxiliares I	1	0
SECTOR 8	Casa del Guarda	1	5
TOTALES		14	25

En las zonas de menor altura (oficinas, servicios y vestuarios), la altura libre de la planta baja es normalmente de 2.80 m. bajo el falso techo de servicios y de entre 6.00, 8.00 m. y 10 m. bajo estructura de las zonas de naves.

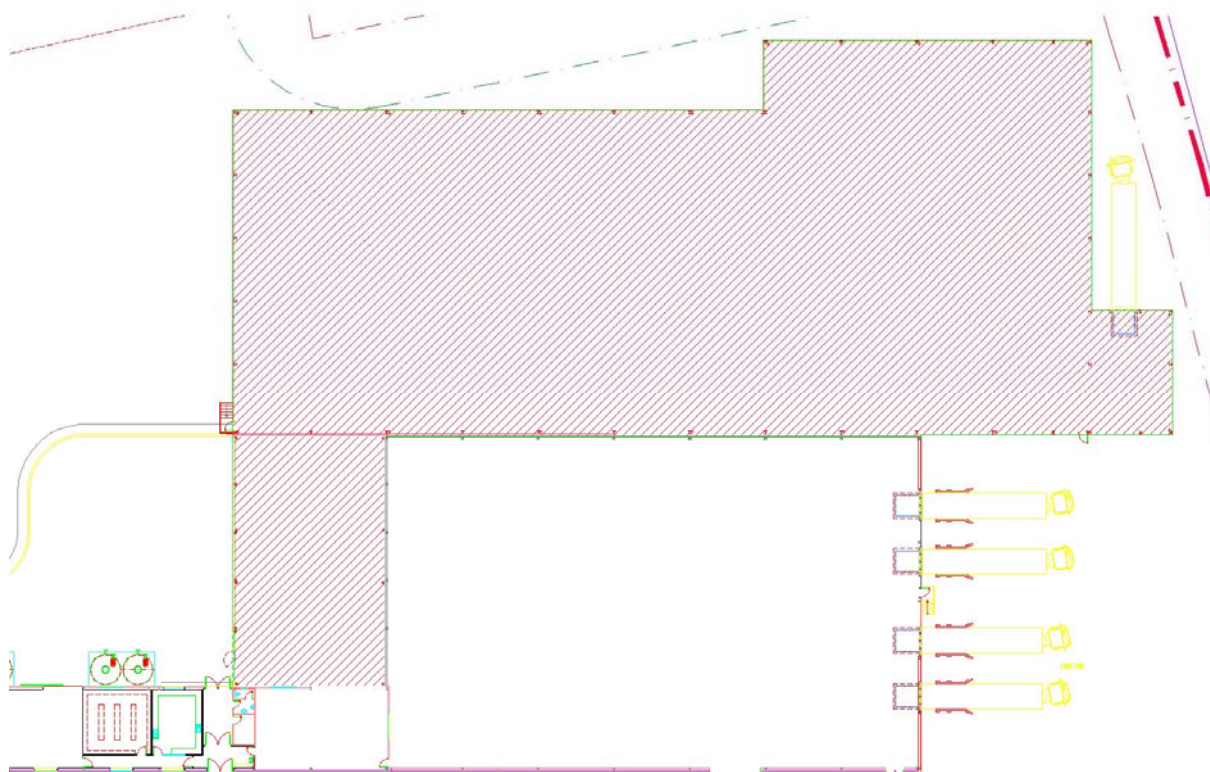
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

La altura a salvar de las escaleras, de comunicación entre planta baja y primera del altillo interior para almacén de tapones, es de 4.06 m. para el forjado.


Constructivamente, el establecimiento no comparte estructura con otros edificios de otras propiedades, encontrándose separado más de 3 m. a todos los linderos vecinos, por lo que lo consideraremos con respecto al cálculo de las instalaciones de protección contra incendios necesarias, como edificio Tipo C. El edificio, tiene estructura metálica, si bien se considera ligera por tener menos de 100 kg/m<sup>2</sup> de peso propio, no empleándose en la evacuación en caso de incendios, y la estructura portante de la entreplanta es también de acero laminado y forjado de chapa de acero colaborante con capa de compresión de 140 mm. de espesor total de forjado. En cuanto a los cerramientos exteriores del edificio, están formados por cerramientos hormigón armado macizos de 160 mm. de espesor, hasta una altura de 6.00 m. y paramentos verticales de paneles sándwich prefabricado, con núcleo de polietileno.

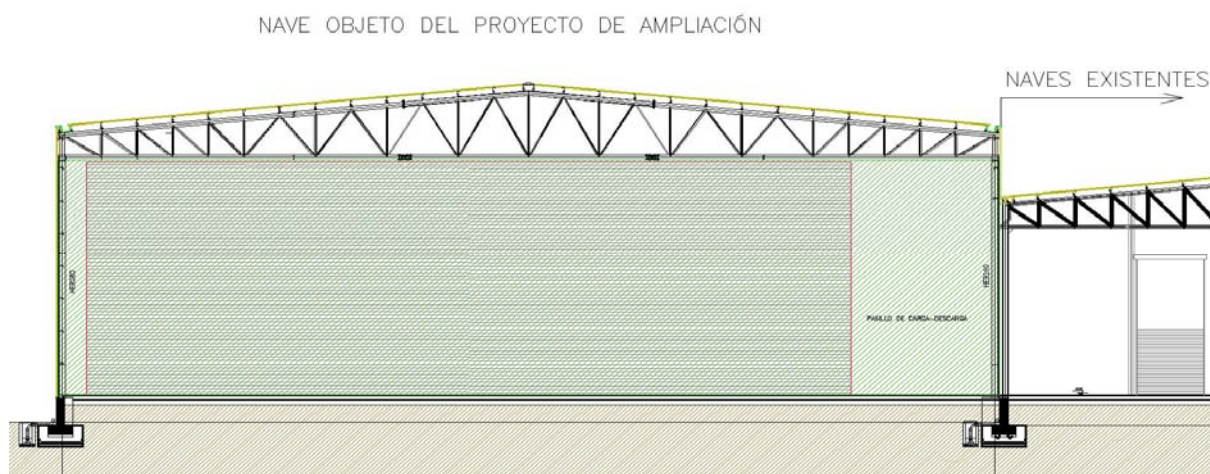
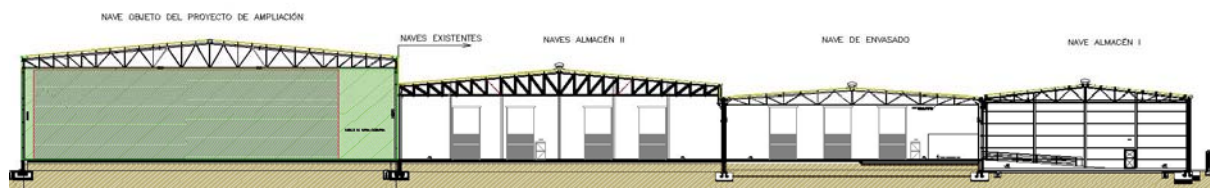
La normativa de aplicación es:

**Normativa aplicada → Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales. R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre**




En sección:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	





	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

## **CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.**

### **(Anexo 1, Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales)**

Atendiendo a su configuración y ubicación con respecto al entorno, el establecimiento industrial proyectado es **TIPO C**, ya que ocupa todo un edificio industrial se encuentra separado de las medianerías al menos 3.00 m.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco. Para evaluar el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento, hemos de ponderar el propio de cada uno de los sectores y zonas que lo forman.

#### **CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:**

##### **TIPO C**

##### **NIVEL DE RIESGO INTRINSECO BAJO (1)**

### **UBICACIÓN CON RELACIÓN AL ENTORNO**

Se trata de un establecimiento industrial, de Tipo C, considerando nuestro establecimiento, como ya hemos indicado, de riesgo intrínseco BAJO (1) como vamos a justificar.

La superficie total construida del sector de incendios 1, después de su ampliación es de 9.845,79 m<sup>2</sup> de los que 9.579,25 m<sup>2</sup> son en planta baja. En planta primera existen un total de 266.54 m<sup>2</sup>.

La superficie de parcela es de 65.463 m<sup>2</sup> dispone de acceso directo Al camino (antigua carretera de la vía de la Plata).

Los equipos de bomberos, pueden acceder por todas sus fachada, que representa 100%.

### **EVALUACIÓN DEL RIESGO INTRINSECO**


A continuación se detallan los valores empleados de Densidad de Carga al Fuego, según el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales de cada una de las actividades que tenemos en el establecimiento industrial se evaluará de la siguiente forma:

#### **CARGA DE FUEGO PONDERADA**

La carga de fuego ponderada del sector de incendio, Q<sub>si</sub>, se calculará considerando todos los materiales combustibles que formen parte de la construcción, así como aquellos que se prevean como normalmente utilizables en los procesos de fabricación y todas las materias combustibles que puedan ser almacenadas.

El cálculo de la carga de fuego ponderada del sector de incendio, Q<sub>si</sub>, se establecerá mediante las siguientes formulaciones:



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

$$Qs_i = \frac{\left( \sum_{j=1} q_{s,i,j} x s_{i,j} x C_{i,j} \right)}{A_{si}} \times Ra \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Siendo:

$q_{s,i,j}$ : Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio en MJ/m<sup>2</sup>

$s_{i,j}$ : Superficie de ocupación de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego diferente en m<sup>2</sup>.

$C_{i,j}$ : coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos conforme a los siguientes valores:

$AL_{i,j}$ : Superficie del local de incendio considerado en m<sup>2</sup>

$As_i$ : Superficie del sector de incendio considerado en m<sup>2</sup>

$Ra$ : Coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial, de la siguiente forma.

GRADO DE PELIGROSIDAD			
	ALTA	MEDIA	BAJA
VALOR DE C	1,6	1,3	1

RIESGO DE ACTIVACIÓN			
	ALTO	MEDIO	BAJO
COEFICIENTE Ra	3	1,5	1

Para actividades con almacenamiento la carga de fuego ponderada del sector de incendio,  $Q_{si}$ , vendría dada por:

$$Qs_i = \frac{\left( \sum_{j=1} q_{v,i,j} x s_{i,j} x h_{i,j} x C_{i,j} \right)}{A_{si}} \times Ra \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Siendo:

$q_{v,i,j}$ : Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio en MJ/m<sup>2</sup>

$s_{i,j}$ : Superficie de ocupación de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego diferente en m<sup>2</sup>.


$h_{i,j}$ : Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles en m.

$AL_{i,j}$ : Superficie del local de incendio considerado en m<sup>2</sup>

$As_i$ : Superficie del sector de incendio considerado en m<sup>2</sup>

$Ra$ : Coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial.

Para la clasificación del riesgo se tendrá en cuenta la tabla:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

NIVELES DE RIESGO INTRÍNSECO					
	BAJO		MEDIO		
	1	2	3	4	5
Carga de fuego ponderada $Q_{si}$ del sector en $MJ/m^2$	$Q_{si} \leq 425$	$425 < Q_{si} \leq 850$	$850 < Q_{si} \leq 1275$	$1275 < Q_{si} \leq 1700$	$1700 < Q_{si} \leq 3400$

Para riesgo ALTO 6  $\rightarrow 3.400 < Q_{si} \leq 6.800$

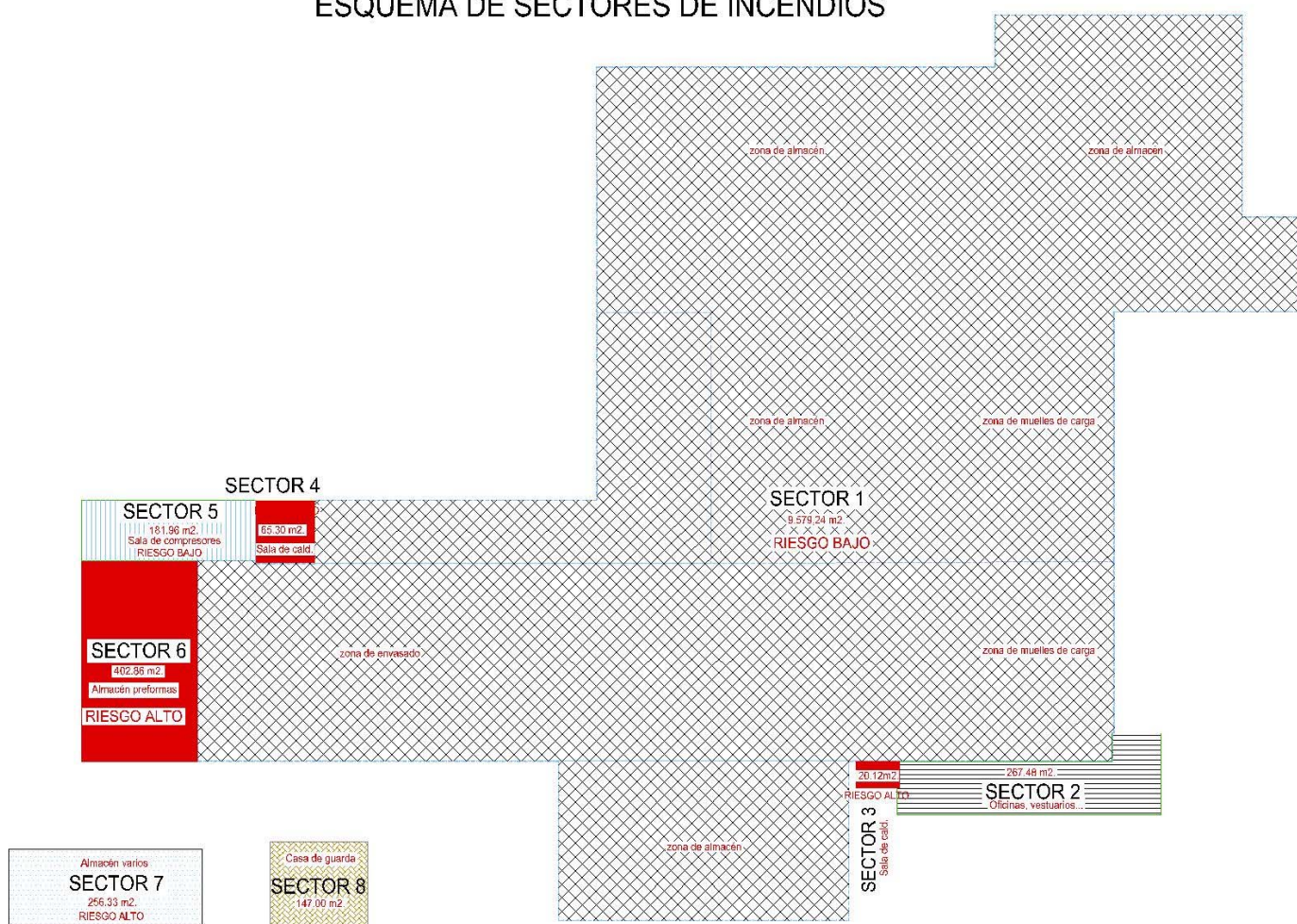
Riesgo ALTO 7  $\rightarrow 6.800 < Q_{si} \leq 13.600$


Riesgo ALTO 7  $\rightarrow 13.600 < Q_{si}$

## CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO.

El esquema de sectores, después de la ampliación será:

### ESQUEMA DE SECTORES DE INCENDIOS



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

A continuación se indican el cálculo de la carga al fuego, ponderada y corregida para cada sector de incendios, indicando su riesgo.

## SECTORES DE INCENDIOS

### SECTOR 1

	Superficie (m <sup>2</sup> )	q <sub>s</sub> (MJ/m <sup>2</sup> )	R <sub>a</sub>	C <sub>i</sub>	Q (MJ)
Almacén de Agua Envasada I	801,67	400	1,0	1,0	320.668
Zona de envasado + alm. + carga	3.165,66	150	1,0	1,0	474.849
Almacén de Agua Envasa II	1.752,42	400	1,0	1,0	700.968
Almacén de Agua Envasa III	3.069,95	800	1,0	1,0	2.455.960
Zona de almacenes varios, mantenimiento, servicio, almacén de muestras...	805,84	100	1,0	1,0	80.584
<b>TOTAL</b>	<b>9.595,54</b>				<b>4.033.029</b>
					Q <sub>si</sub> = <b>420,3</b>
					Riesgo Bajo (1)

### SECTOR 3


	Superficie (m <sup>2</sup> )	q <sub>s</sub> (MJ/m <sup>2</sup> )	R <sub>a</sub>	C <sub>i</sub>	Q (MJ)
Sala de calderas calefacción	20,12	3000	1,5	1,5	90.540
<b>TOTAL</b>	<b>20,12</b>				<b>90.540</b>
					Q <sub>si</sub> = <b>4.500,0</b>
					Riesgo Alto (6)

### SECTOR 4

	Superficie (m <sup>2</sup> )	q <sub>s</sub> (MJ/m <sup>2</sup> )	R <sub>a</sub>	C <sub>i</sub>	Q (MJ)
Sala de calderas de vapor	65,30	3000	1,5	1,5	293.850
<b>TOTAL</b>	<b>65,30</b>				<b>293.850</b>
					Q <sub>si</sub> = <b>4.500,0</b>
					Riesgo Alto (6)

### SECTOR 5

Superficie (m <sup>2</sup> )	q <sub>s</sub> (MJ/m <sup>2</sup> )	R <sub>a</sub>	C <sub>i</sub>	Q (MJ)
------------------------------	-------------------------------------	----------------	----------------	--------

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Sala de compresores de aire	181,96	200	1,5	1,0	54.588
<b>TOTAL</b>	<b>181,96</b>				54.588
<b>Q<sub>si</sub> =</b>					<b>300,0</b>
Riesgo Bajo (1)					

## SECTOR 6

	Peso Almacenado (kg)	q <sub>s</sub> (MJ.)	R <sub>a</sub>	Ci	Q (MJ)
Almacén de preformas (42 MJ/kg)	42.000	1.764.000	1,5	1,0	2.646.000
<b>TOTAL</b>	<b>402,86</b>				2.646.000
<b>Q<sub>si</sub> =</b>					<b>6.568,0</b>
Riesgo Alto (6)					


## SECTOR 7

	Superficie (m <sup>2</sup> )	q <sub>s</sub> (MJ/m <sup>2</sup> .)	R <sub>a</sub>	Ci	Q (MJ)
Nave Almacén Auxiliares	256,33	250	1,5	1,0	96.124
<b>TOTAL</b>	<b>256,33</b>				96.124
<b>Q<sub>si</sub> =</b>					<b>375,0</b>
Riesgo Bajo (1)					

Espacio	Superficie Parciales (m <sup>2</sup> )	Sector	Riesgo	Q (MJ)	Norma
Oficinas, vestuarios	267,48	SECTOR 2	---	---	CTE
Casa del guarda	147,00	SECTOR 8	---	---	CTE

En definitiva, el establecimiento industrial completo tiene un RIESGO INRTEINSECO BAJO (1) por tener una carga al fuego ponderada y corregida inferior a 425 MJ/m<sup>2</sup>.

Superficie Total (m <sup>2</sup> )	Q <sub>total</sub> (MJ)
10.522,1	7.214.130,8
<b>Q<sub>SE</sub> =</b>	<b>685,6</b>
	<b>Riesgo Bajo</b>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

	Q <sub>SE</sub>	Límite del Sector (m2)
Riesgo bajo (1) <	425 MJ/m2.	Sin límite
Riesgo bajo (2) <	850 MJ/m2.	7.500
Riesgo medio (3) <	1275 MJ/m2.	6.250
Riesgo medio (4) <	1700 MJ/m2.	5.000
Riesgo medio (5) <	3400 MJ/m2.	4.375
Riesgo alto (6) <	6800 MJ/m2.	3.750
Riesgo alto (7) <	13600 MJ/m2.	3.125
Riesgo alto (8) >	13600 MJ/m2.	2.500


RESUMEN DE SECTORES Y SU RIESGO				
Sectores de incendios	Descripción	Ocupantes	Superficie	Riesgo
SECTOR 1	Naves generales	14	9.595,54	Riesgo Bajo (1)
SECTOR 2	Módulo de oficinas	5	267,48	CTE DB-SI
SECTOR 3	Sala de calderas calefacción	0	20,12	Riesgo Alto (6)
SECTOR 4	Sala calderas vapor	0	65,30	Riesgo Alto (6)
SECTOR 5	Sala de compresores	0	181,96	Riesgo Bajo (1)
SECTOR 6	Almacén de preformas	1	402,86	Riesgo Alto (6)
SECTOR 7	Almacén Auxiliares I	0	256,33	Riesgo Bajo (1)
SECTOR 8	Casa del Guarda	5	147,00	CTE DB-SI
PARA TODO EL EDIFICIO				
		25	10936,59	Riesgo Bajo

Para aclarar de dónde se han obtenido los valores de carga al fuego en el Sector de incendios nº 1, que es el mayor y más conflictivo, se indica a continuación su cálculo en función de los valores de pesos de los diferentes productos que se estiman permanecerán en su interior en condiciones normales de funcionamiento. Se acompaña la siguiente hoja de cálculo.

#### SECTOR 1 (ZONA DE ENVASE ÁLM. I+ALM. II+ALM.III)

		Cantidad	Peso elemento (kg)	Peso total (kg)	Poder. Calorífico (MJ/kg)	Q <sub>unit</sub> (MJ.)	R <sub>a</sub>	C <sub>i</sub>	Q (MJ)
Ud	Preformas en tránsito	1.000,00	0,029	29	42,00	1.218	1,5	1,0	1.827
Ud	Envases vacíos en tránsito	3.000,00	0,029	87	42,00	3.654	1,5	1,0	5.481
Ud	Palet de madera vacíos en espera	25,00	23,000	575	16,70	9.603	1,5	1,0	14.404
m2	Plástico para cierre de palet (antes de su colocación)	7.500,00	0,010	75	42,00	3.150	1,5	1,0	4.725
m2	Cartón separador de niveles (0,96 m2.)	2.500,00	0,140	350	16,70	5.845	1,5	1,0	8.768
kg	Otros plásticos en la línea de llenado	90,00	1,000	90	42,00	3.780	1,5	1,0	5.670



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Evaluación de palet formados y almacenados o en tránsito									
Nota: datos unitarios por palet		3.800	PALET						
Ud	Palet de madera	3.800	23,000	87.400	16,70	1.459.580	1,0	1,0	1.459.580
Ud	Botellas de agua en palet (500 Bot/palet)	3.800	14,700	55.860	42,00	2.346.120	1,0	1,0	2.346.120
Ud	Fill en botella (etiqueta)	3.800	0,510	1.938	42,00	81.396	1,0	1,0	81.396
Ud	Fill en bolsa de 6 uds.	3.800	0,640	2.432	42,00	102.144	1,0	1,0	102.144
Ud	Cartón separador de niveles	3.800	0,480	1.824	16,70	30.461	1,0	1,0	30.461
m2	Plástico para cierre de palet ya montado	3.800	0,014	53	42,00	2.234	1,0	1,0	2.234

<b>TOTAL Superficie del Sector (m2).</b>		9.595,54						<b>TOTAL (MJ)</b>	4.062.809
								<b>Q<sub>si</sub> =</b>	<b>423,4</b>
								<b>Riesgo BAJO (1)</b>	

VOLUMEN TOTAL DE AGUA ALMACENADA (litros) 2.850.000

### Propagación interior.

#### Compartimentación en sectores de incendio.

La compartimentación del edificio se debe llevar a cabo en 8 sectores de incendios totalmente separados.

Por no estar en contacto la mayoría de estos sectores de incendios y por ser un edificio Tipo C, hay paredes y puertas que delimitan sectores de incendio.


#### Locales y zonas de riesgo especial.

Lo consideramos así a las dos salas de calderas (una de calefacción y otra de vapor), que a su vez forman sectores de incendios individuales (Sector nº 3 y Sector nº 4). El riesgo es Alto, si bien su superficie es muy reducida.

#### Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos o cámaras, salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse esta a la mitad en los registros para mantenimiento. Se limitará a tres plantas y a 10 metros el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3, d2, B1-s3, d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Como solución podrá optarse por un elemento que obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

cortafuegos automática, o elementos pasantes que aporten resistencia al menos igual a la del elemento atravesado. En nuestro caso, por ser un único sector de incendios, no existe este tipo de inconvenientes.

#### Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los elementos constructivos deben cumplir con las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del CTE DB-SI 1, en la cual:

- En zonas ocupables donde se incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas, los revestimientos de techos y paredes serán C-s2,d0 o mejor, y en suelos serán E<sub>FL</sub> o mejor.
- En espacios ocultos no estancos, como puedan ser falsos techos se exige un revestimiento B-s3,d0 o superior.

Es necesario destacar que todo lo citado anteriormente es de obligado cumplimiento siempre que estos revestimientos superen el 5% de las superficies totales. Para estos revestimientos debemos tener en cuenta las tuberías y conductos que discurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Se deben incluir las restricciones anteriores para capas interiores incluidas en techos y paredes que no estén protegidas con capas de un mínimo de resistencia EI 30.

### **Propagación exterior**

#### Medianerías y fachadas.

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos de una resistencia al fuego EI 180. Como ya hemos descrito en apartados anteriores. En nuestro caso no existen por ser un edificio Tipo C y un sector de incendios separado del de oficinas.

Para limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, los puntos de estas cuya resistencia al fuego sea menor a EI 60 deberán estar separados la distancia 'd' en proyección horizontal que se indica a continuación. En el caso de valores de  $\alpha$  intermedios, la distancia 'd' puede obtenerse por interpolación lineal.

$\alpha$	0°	45°	60°	90°	135°	180°
d(m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50


*En la limitación del riesgo de propagación vertical del incendio entre dos sectores distintos, la fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 metro de anchura como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja se puede reducir en la dimensión del citado saliente.*

*La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas será B-s3,d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.*

#### Cubiertas.

*En nuestro caso las cubiertas son ligeras, de peso propio inferior a 100 kg/m<sup>2</sup>. (36 kg/m<sup>2</sup>.). Estas cubiertas no son utilizadas para la evacuación de personas.*

*Ante el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60 como mínimo, en una franja de 1.00 m de anchura medido desde el edificio colindante, así como una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio. Como alternativa se puede prolongar la medianería 1.00 m por encima del plano de la cubierta y esta ha sido la solución tomada. En nuestro caso no se da este tipo de necesidad por ser un único sector de incendios en edificio Tipo-C.*

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluidas la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub> (t1).

En nuestro caso, como el nuevo sector de incendios es de 8.00 m. (en el lateral del edificio) de altura y el existente es también de 8.00 m. pero las losas de cerramiento se prolongan verticalmente hasta una altura de 2.40 m. por encima, se cumple lo prescrito por el RSIEI, no siendo por tanto necesaria la instalación de una franja horizontal de 1.00 m. situada bajo cubierta.

En el punto de separación con la edificación medianera, la solución adoptada es la misma, realizando una prolongación por encima de la cubierta ligera una distancia muy superior al metro que indica la normativa. En el dibujo anterior se aprecian estos elementos.

### Evacuación de ocupantes.

#### Compatibilidad de los elementos de evacuación.

Los establecimientos de uso administrativo de cualquier superficie integrados en un edificio cuyo uso previsto sea distinto del suyo deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de este de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la sección 1 de este Documento Básico. Dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas.
- Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia siempre que dicho elemento de evacuación este dimensionado correctamente.


#### Cálculo de la ocupación.

Se deben tomar los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del CTE DB-SI 3 en función de su superficie útil, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o menor y esta se encuentre debidamente justificada. Se tendrá en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo. El establecimiento objeto del presente anexo tiene un uso industrial, lo que nos da una estimación de la ocupación media de 100 m<sup>2</sup>/pers. Los recintos que desempeñan la función de almacén serán de uso exclusivo para los empleados y su ocupación es de una persona en cada uno de ellos. En el aseo se ha considerado una ocupación nula. Esta ocupación se podrá justificar con la documentación laboral posterior.

Las oficinas y zonas comerciales, a su vez estarán ocupadas por elementos de exposición que ocupan espacios por lo que la ocupación máxima estimada se reduce a la tercera parte de la inicial (25 pers/m<sup>2</sup>.)

OCUPACIÓN Y NÚMERO DE SALIDAS				
Sectores de incendios	Descripción	Ocupantes	Superficie	Superficie Relacc.
SECTOR 1	Naves generales	14	9.595,54	685,4
SECTOR 2	Módulo de oficinas	5	267,48	53,5
SECTOR 3	Sala de calderas calefacción	0	20,12	0,0
SECTOR 4	Sala calderas vapor	0	65,30	0,0
SECTOR 5	Sala de compresores	0	181,96	0,0



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

SECTOR 6	Almacén de preformas	1	402,86	402,9
SECTOR 7	Almacén Auxiliares I	0	256,33	0,0
SECTOR 8	Casa del Guarda	5	147,00	29,4
TOTALS		25	10936,59	

#### Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

La tabla 3.1 se nos indica el número de salidas que debe haber como mínimo y la longitud máxima de los recorridos de evacuación hasta ellas. Este recinto, en el sector destinado a fabricación, con catorce (14) salidas hacia un espacio exterior seguro, tienen en todos los casos, una distancia de recorrido de evacuación no superior a 50 m. En los sectores e riesgo alto, la distancia a las salidas a espacio exterior seguro son menores de 25 m. Las salidas se encuentran repartidas en todo el perímetro de la edificación. Existen algunos paso entre sectores de incendios dotados de puertas EIC2, si bien por no disponer de vestíbulos de independencia, no contabilizan como punto de evacuación entre sectores de incendios.

#### Dimensionado de los medios de evacuación.

Cuando exista más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En el cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas. En cambio, cuando existan varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta.

El dimensionado de los elementos de evacuación que aparecen a continuación se ha realizado conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del CTE DB-SI 3:

- Puertas y pasos.

Para este sector, con una ocupación de 14 personas ( $P = \text{ocupantes} * 1.10$ ), el ancho mínimo que deben tener las puertas de evacuaciones es:

$$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m} \rightarrow A = 16/200 = 0,08 \text{ m} \rightarrow A = \mathbf{0,80 \text{ m}}$$

Debido a que el cálculo anterior es inferior al límite indicado, el ancho de las salidas de emergencia no puede ser inferior a 0,80 metros. En las cocho salidas mencionadas anteriormente, el local cuenta con puertas de apertura hacia el exterior con una anchura de 0.85 metros en la salida hacia zona exterior (espacio exterior seguro propio).


- Pasillos y rampas.

$$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m} \rightarrow A = 16/200 = 0,08 \text{ m} \rightarrow A = \mathbf{1,00 \text{ m}}$$

- Escaleras no protegidas.

Las escaleras encargadas de comunicar la planta baja y primera del altillo en el sector 1, con  $P_{max} = 10$ , son siempre de evacuación descendente. Consideramos una ocupación máxima de entreplanta de 10 trabajadores.

El cálculo del ancho reglamentario es:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

$$A \geq P / (160 - 10h) \rightarrow A = 10 / (160 - 10 \cdot 4) = 0.08 \text{ m}$$

Observando el documento básico DB-SUA 1, y más concretamente la tabla 4.1 en la que se fija la anchura mínima reglamentaria en las escaleras, esta debe tener 0,80 m como mínimo. A pesar de esto el ancho elegido para el dimensionado de esta escalera es de 1.00 metro libre interior de barandilla.

#### Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Las puertas previstas como salida de edificio para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuara mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizadas con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación.


Toda puerta de salida se abrirá en sentido de la evacuación cuando este prevista para dar servicio a más de 50 ocupantes en el recinto o espacio en el que este situada. En nuestro caso, a pesar de no llegar a este valor, (14 salidas para 25 ocupantes) las puertas abren hacia el exterior en todos los casos.

Para las puertas peatonales automáticas se dispondrá de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total no superior a los 220 N.

#### Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1998, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rotulo 'SALIDA', excepto en salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rotulo 'Salida de emergencia' debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación donde no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de in recinto con ocupación mayor a 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- Junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con rótulo 'Sin salida' en un lugar fácilmente visible pero nunca sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una salida del edificio accesible se señalizaran mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores acompañados del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando en estos itinerarios se hable de una zona de refugio, irán además acompañados por el rotulo de 'ZONA DE REFUGIO'.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

- La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rotulo 'ZONA DE REFUGIO' acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### Control del humo de incendio.


Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, en establecimientos de uso comercial y cuya ocupación exceda de 1000 personas. En este caso no procede.

El diseño, calculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 Y UNE-EN 12101-6:2006.

Como la ocupación del local sobre el que se realiza este anexo no pasa el límite mencionado anteriormente, no será obligatoria la instalación de este tipo de sistema.

#### Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

En los edificios de uso comercial o pública concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta. En nuestro caso no existe tal altura de evacuación en el establecimiento por lo que no es necesario el cumplimiento de estos requisitos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

## **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Los distintos sectores deberán contar con las instalaciones y equipos de protección contra incendios que se indican en el R.S.I.E.I. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el *Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios*, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en establecimiento:

- Extintores portátiles.

Será obligatoria la instalación de este tipo de sistema de protección en cualquier sector de incendio. No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollen en presencia de aparatos, cuadros y conductores con una tensión superior a 24 V. La protección en estas situaciones puede ser con agentes extintores de dióxido de carbono o polvo seco BC o ABC.

Esto quiere decir que se instalaran extintores manuales con una eficiencia mínima de 21A – 113B y cuyo emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles. Estarán situados en puntos próximos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio su ubicación debe ser tal que, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor no supere los 15 metros. Su colocación será mediante soporte fijo en paramentos verticales de tal manera que la parte superior del extintor se encuentre entre 800 y 1200 mm de altura.


- Bocas de incendio equipadas. Para locales de uso industrial en edificios tipo C de Riesgo Intrínseco Bajo no es obligatoria este tipo de instalación. A pesar de ello existe una red de bocas de incendios equipadas, dispuesta en todas las naves actuales. Esta red se ampliará a las dos nuevas naves (mismo sector de incendios), instalando 5 bocas de incendios equipadas más. Las BIEs serán de 45 mm. con mangas de 20 m + 5.00 m. con longitud total de cobertura R=25 m. Estarán dispuestas cumpliendo con el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

La red de tuberías de agua para su alimentación, será prolongación de la actual existente, tomando una derivación desde esta con tubería de acero estirado DIN2440 pintada en color rojo, de diámetro 2 1/2". La acometida a cada BIE será a base del mismo tipo de tuberías de diámetro 1 1/2".

Para asegurar el caudal de agua, se encuentra instalado un grupo de presión, del tipo Jokey, homologado para este fin, cumpliendo nomas CEPREVEN. La presión dinámica mínima en cada BIE será de 2.5 bares y para ello, la presión estática deberá ser al menos 5.5 bar.

El grupo se encontrará tarado para una presión estática de 7 Bar. en el punto de ubicación de la bomba.

El volumen de agua necesario, se justifica con un depósito de agua almacenada, empleada exclusivamente para este fin, y con un volumen de 25.000 L. mínimo. Este depósito dispondrá de flotador para el llenado automático, verificación de nivel de agua, y drenaje superior e inferior.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

NECESIDAD DE INSTALACIÓN DE B.I.Es (POR SECTORES)					
Sectores de incendios	Descripción	Superficie	Riesgo	Es obligatorio	Se instala
SECTOR 1	Naves generales	9.595,54	Riesgo Bajo (1)	NO	SÍ
SECTOR 2	Módulo de oficinas	267,48	CTE DB-SI	NO	SÍ
SECTOR 3	Sala de calderas calefacción	20,12	Riesgo Alto (6)	NO	NO
SECTOR 4	Sala calderas vapor	65,30	Riesgo Alto (6)	NO	NO
SECTOR 5	Sala de compresores	181,96	Riesgo Bajo (1)	NO	SÍ
SECTOR 6	Almacén de preformas	402,86	Riesgo Alto (6)	NO	SÍ
SECTOR 7	Almacén Auxiliares I	256,33	Riesgo Bajo (1)	NO	NO
SECTOR 8	Casa del Guarda	147,00	CTE DB-SI	NO	NO
	PARA TODO EL EDIFICIO	10936,59	Riesgo Bajo		

En puntos siguientes se realiza la justificación hidráulica de la ampliación de la instalación a realizar.

- Ascensor de emergencia.

No se instalará este tipo de sistema elevador ya que la altura de evacuación no supera los 28 metros.


- Hidrantes exteriores.

Para sectores de uso industrial en edificios tipo C de Riesgo Intrínseco Bajo, no es obligatoria este tipo de instalación, ningún caso. Si el sector es de riesgo medio, será obligatoria esta instalación si la superficie de cualquier sector es superior a 3.500 m<sup>2</sup>. Si el sector es de riesgo alto, será obligatoria esta instalación si la superficie de cualquier sector es superior a 2.000 m<sup>2</sup>. En nuestro caso no se llega a estas superficies con estos riesgos. Se acompaña tabla de justificación.

NECESIDAD DE INSTALACIÓN DE HIDRANTES EXTERIORES (POR SECTORES)				
Sectores de incendios	Descripción	Superficie	Riesgo	Es obligatorio
SECTOR 1	Naves generales	9.595,54	Riesgo Bajo (1)	NO
SECTOR 2	Módulo de oficinas	267,48	CTE DB-SI	NO
SECTOR 3	Sala de calderas calefacción	20,12	Riesgo Alto (6)	NO
SECTOR 4	Sala calderas vapor	65,30	Riesgo Alto (6)	NO
SECTOR 5	Sala de compresores	181,96	Riesgo Bajo (1)	NO
SECTOR 6	Almacén de preformas	402,86	Riesgo Alto (6)	NO
SECTOR 7	Almacén Auxiliares I	256,33	Riesgo Bajo (1)	NO
SECTOR 8	Casa del Guarda	147,00	CTE DB-SI	NO
	PARA TODO EL EDIFICIO	10936,59	Riesgo Bajo	

- Columna seca.

No es necesaria la instalación de este sistema, ya que la altura de evacuación del edificio sobre el que se redacta el presente proyecto no supera los 24 metros de altura.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

- Sistema de detección de incendio.

Para sectores de incendios de uso industrial en edificios tipo C de Riesgo Intrínseco Bajo, no es obligatoria este tipo de instalación.

Para sectores de incendios de uso industrial en edificios tipo C de Riesgo Intrínseco Medio, es obligatoria este tipo de instalación si la superficie del sector es superior a 1.500 m<sup>2</sup>. (en almacenamiento). No es necesaria en zonas de fabricación.

Para sectores de incendios de uso industrial en edificios tipo C de Riesgo Intrínseco Alto, es obligatoria este tipo de instalación si la superficie del sector es superior a 800 m<sup>2</sup>. (en almacenamiento). Para zonas de fabricación la superficie puede llegar hasta los 2.000 m<sup>2</sup>.

NECESIDAD DE INSTALACIÓN DE DETECTORES DE INCENDIOS (POR SECTORES)					
Sectores de incendios	Descripción	Superficie	Riesgo	Es obligatorio	Se instala
SECTOR 1	Naves generales	9.595,54	Riesgo Bajo (1)	NO	SÍ
SECTOR 2	Módulo de oficinas	267,48	CTE DB-SI	NO	SÍ
SECTOR 3	Sala de calderas calefacción.	20,12	Riesgo Alto (6)	NO	SÍ
SECTOR 4	Sala calderas vapor	65,30	Riesgo Alto (6)	NO	SÍ
SECTOR 5	Sala de compresores	181,96	Riesgo Bajo (1)	NO	SÍ
SECTOR 6	Almacén de preformas	402,86	Riesgo Alto (6)	NO	SÍ
SECTOR 7	Almacén Auxiliares I	256,33	Riesgo Bajo (1)	NO	NO
SECTOR 8	Casa del Guarda	147,00	CTE DB-SI	NO	NO
PARA TODO EL EDIFICIO					
		10936,59	Riesgo Bajo		

- Sistema de alarma.

Para locales de uso industrial en edificios tipo C de Riesgo Intrínseco Bajo, es obligatoria este tipo de instalación. Por esta razón se instalan pulsadores de incendios y sirenas de incendios, conectados a la alarma de incendios ya existentes. En el plano de protección de incendios se indican las ubicaciones de los pulsadores de incendios a instalar. Esta instalación deberá estar realizada por una empresa autorizada, redactando el certificado de instalación necesario. Adicionalmente se deberá disponer de contrato de mantenimiento de las instalaciones de PCI, con una empresa homologada para este fin.


#### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Estas deben ser visibles en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

## Tabla resumen.

### INSTALACIONES POR SECTOR DE INCENDIOS

	Extintores	BIEs	Hidrant ext.	Rociadores	Detecc.	Pulsadores	Evac. Humos	Resis-Fuego Estructura
SECTOR 1	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No exigida
		A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			
SECTOR 3	Sí	No	No	No	No	Sí	No	R-30
		A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			
SECTOR 4	Sí	No	No	No	No	Sí	No	R-30
		A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			
SECTOR 5	Sí	No	No	No	No	No	No	No exigida
		A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			
SECTOR 6	Sí	No	No	No	No	Sí	No	R-30
		A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			
SECTOR 7	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No exigida
		A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			A pesar de no ser obligatorias, SE INSTALAN			
SECTOR 2	Sí	No	No	No	No	Sí	No	R-60
SECTOR 8	Sí	No	No	No	No	Sí	No	R-60

Hay que hacer constar que en estas instalaciones se envasa agua mineral, se empaqueta en pack de 6 botellas y a su vez se paletiza en cantidades de 500 botellas de 1.50 (principal referencia de almacenamiento). Como la cantidad media de palet almacenados en la planta antes de su expedición está entre los 2000 y los 3.800 Uds. esto supone que existen carga al fuego por los palet de madera. así como los plásticos que envuelven el palet, los plásticos que envuelven los pack, los fill de las botellas, así como el plástico de las propias botellas y sus tapones, todos ellos de material plástico de gran carga al fuego, pero claramente a favor tenemos que en cada palet se almacenan 750 l. de agua, que por 3.800 palet supone un volumen de agua de almacenamiento total en la planta de **2.850.000 L.** una cantidad muy importante, que aunque no la hemos tenido en cuenta, si representa realmente y elemento extintor muy importante. Casi 3 millones de litros es aproximadamente 10 veces más volumen de agua de lo que un grupo de rociadores de K=75 pueden evacuar. Claramente es significativo este volumen de agua desde el punto de vista de la auto extinción en un posible incendio. La zonas de esta industria, en donde no de almacena agua, disponen de una carga al fuego muy reducida.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	


### **Caudal de suministro de la red de BIEs.**

Las BIEs que forman la instalación tienen una tubería de llegada a la válvula de apertura manual de 1,5 pulgadas y una boquilla del tipo DM 45 mm, por lo que, a una presión de 3.5 bar, el caudal estimado en condiciones normales es de 12.500 l/hora. Para el cálculo del caudal simultáneo (con otras instalaciones de PCI a base de agua) y de acuerdo al Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se han de considerar las dos BIEs más desfavorables. Mediante el programa *DMElect* hemos realizado una simulación de la instalación para determinar el volumen de agua necesario a la presión correcta, durante los 60 min que fija el Reglamento de instalaciones de protección de incendios, aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

Se ha modelado la instalación existente, formada por 15 BIEs y las 7 nuevas BIEs, de esta ampliación. Las dos BIEs más desfavorables para el cálculo hidráulico de la instalación las conforman las dos BIEs existentes en la zona nueva de almacén III (lado este), por lo que hay afección por esta ampliación. El recorrido estará modelado con 16 tramos lineales desde el Grupo de presión de agua del tipo Jokey, hasta llegar a la última de las dos BIEs instaladas en esta ampliación.

Se instalará un nuevo depósito de almacenamiento de agua, específico para esta instalación de PCI de 25.500 L. de capacidad mínima, con un grupo de presión diésel-eléctrico formado por una bomba de mantenimiento de presión tipo Jokey (eléctrica) y una bomba de caudal y presión (diésel), de la que se comprobará su validez.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

## **Cálculo hidráulico de la instalación de BIEs.**

### **- Fórmulas Generales:**

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma)$$

$$\gamma = \rho \times g$$

$$H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h<sub>f</sub> = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

#### a) Tuberías y válvulas.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Hazen - Williams:

$$r_{ij} = 12,171 \times 10^9 \times L / (C^{1,852} \times D^{4,871}); n = 1,852$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi^2 \times g \times D^4)$$

#### b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -\omega^2 \times (h_0 - r_b \times (Q/\omega)^{nb})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

ω = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).

h<sub>0</sub> = Altura bomba a caudal cero (mca).

r<sub>b</sub> = Coeficiente en bombas.

nb = Exponente caudal en bombas.

#### c) BIEs.

$$Q(l/min) = K_{BIE} \times \sqrt{Pma(bar)}$$

$$Q(l/min) = K_{boq} \times \sqrt{Pboq(bar)}$$

K<sub>BIE</sub> = Coeficiente de caudal BIE.

K<sub>boq</sub> = Coeficiente de caudal boquilla.

### **- Datos Generales Instalación**

Cálculo por: Hazen - Williams

Pérdidas secundarias: 20 %

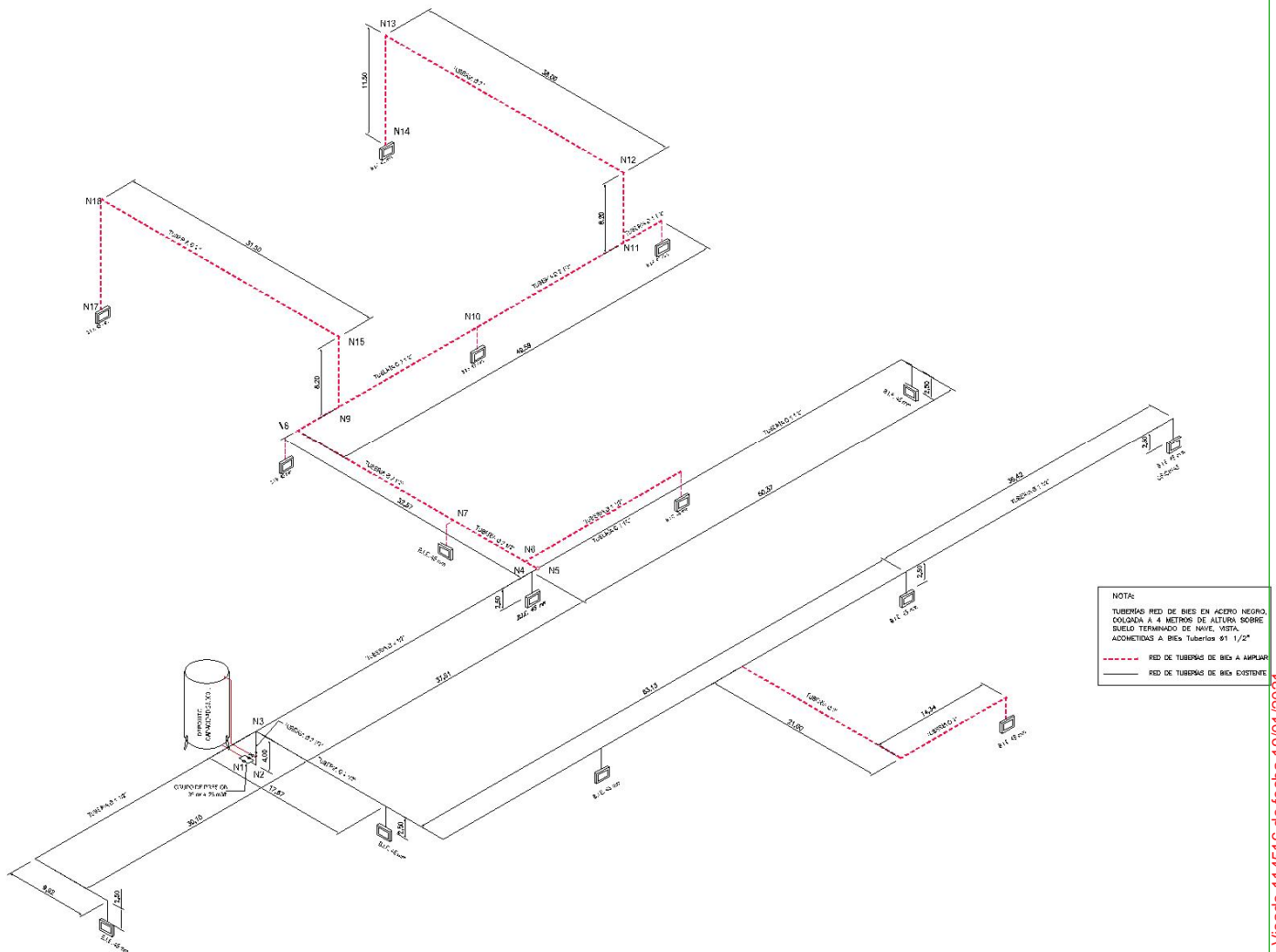
Velocidad máxima: 10 m/s

Presión dinámica mínima:

BIE; P<sub>mínima-boquilla</sub>(bar): 2,5;


P<sub>máxima-boquilla</sub>(bar): 5

## ESQUEMA ISOMÉTRICO DE RED DE BIEs



### - Resultado de Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Material/Rugosidad	f	Q(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
1	1	2	4,99	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	0,16	1,35
2	2	3		Bomba		6,9491			-79,91	
3	3	4	8,9	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	0,284	1,35
4	4	5	16,79	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	0,537	1,35
5	5	6	23,1	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	0,739	1,35
6	6	7	19,15	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	0,612	1,35
7	7	8	4,59	Acero		0	40	41,9	0	0
8	7	9	4,62	Acero		0	40	41,9	0	0
9	7	10	4,07	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	0,13	1,35
10	10	11	19,71	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	0,63	1,35
11	11	12	36,69	Acero	0,023	6,9491	80	80,9	1,173	1,35
17	11	18	4,61	Acero		0	40	41,9	0	0
12	12	13	21,5	Acero		0	40	41,9	0	0
13	12	14	32,19	Acero	0,024	6,9491	50	53,1	8,925	3,14*
14	14	15	23,48	Acero	0,026	3,3979	40	41,9	5,495	2,46
15	15	16	4,63	Acero	0,026	3,3979	40	41,9	1,083	2,46
16	14	17	4,57	Acero	0,026	3,5512	40	41,9	1,165	2,58

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Nudo	Cota(m)	Factor K	φ(mm)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Pdinám. (bar)	Pboquilla (bar)	Caudal (l/s)	Caudal (l/min)
1	0			0	0	0		-6,949	-416,946
2	0			-0,16	-0,16	-0,016		0	0
3	0			79,75	79,75	7,819		0	0
4	6			79,47	73,466	7,203		0	0
5	6			78,93	72,929	7,15		0	0
6	6			78,19	72,191	7,078		0	0
7	6			77,58	71,578	7,017		0	0
8	1,5	85		77,58	76,078	7,459		0	0
9	1,5	85		77,58	76,078	7,459		0	0
10	6			77,45	71,448	7,005		0	0
11	6			76,82	70,818	6,943		0	0
12	6			75,64	69,645	6,828		0	0
19	6			77,45	71,448	7,005		0	0
20	1,5	85	BIE 45	77,45	75,948	7,446		0	0
21	1,5	85	BIE 45	77,45	75,948	7,446		0	0
27	1,5	85	BIE 45	78,93	77,429	7,591		0	0
18	1,5	85		76,82	75,318	7,384		0	0
13	1,5	85	BIE 45	75,64	74,145	7,269		0	0
14	6			66,72	60,72	5,953		0	0
15	6			61,22	55,225	5,414		0	0
16	1,5	85	BIE 45	60,14	58,642*	5,749*	3	3,398	203,872
17	1,5	85	BIE 45	65,56	64,055	6,28	3,277	3,551	213,074

NOTA:

- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

Bomba 2:


Caudal (l/s): 6,95

Presión (mca): 79,91

Caudal BIES (l/min): **416,95**

Reserva BIES (l): **25.016,76**

P mínima BIES-Boquilla (bar): **3**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

### Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

Solo tendremos la necesidad de satisfacer la demanda obligada por las bocas de incendio equipadas ya que no existe ninguna otra instalación con el requerimiento del agua como agente de extinción. Según el Reglamento de Instalaciones Contra Incendio, el sistema de abastecimiento debe suministrar durante una hora, el caudal necesario para las dos bocas de incendio más desfavorables.

Por lo tanto, el almacenamiento de agua en forma de reserva se llevará a cabo por un **depósito de >25.500 litros** situado en el exterior de la zona norte de la nave industrial (ver plano correspondiente).

Para el requisito del caudal mínimo necesario se encuentra ya instalado un grupo de presión cuyo margen de funcionamiento este dentro de 79,91 mca de presión y 92 m<sup>3</sup>/h de caudal.

#### Grupo de presión.

Es un grupo de la marca *Ebara* o similar, bajo la regla técnica CEPREVEN RT2.ABA y con las siguientes características que satisfacen el correcto funcionamiento del sistema de protección contra incendios:

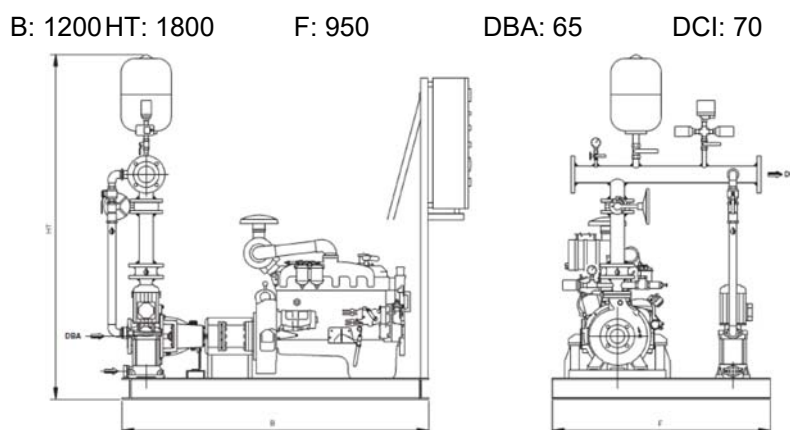
#### - **Grupo de presión diésel + Jokey (Modelo: ENR 98-250/15).**

Grupo regulado a **55 mca** de presión y **26 m<sup>3</sup>/h** para compensar las posibles pérdidas del sistema.

Grupo de presión diésel de 7,5 kW (Tipo: RD 290).

Grupo Jokey de 1,85 kW (Tipo: CVM B/25)


Dimensiones (mm):



El cuadro para este tipo de grupos diésel tiene los siguientes elementos:

#### - Componentes principales:

- Contactores de arranque.
- Interruptores automáticos de protección.
- Fusibles de mando.
- Voltímetro.
- Relés de maniobra.
- Reloj indicador de presión de aceite.
- Reloj indicador de temperatura de motor.
- Reloj indicador de nivel de combustible.
- Cuentarrevoluciones.
- Cuentahoras.
- Amperímetros de carga de baterías.
- Selector.
- Sirena de alarmas.
- Mantenedores de batería.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

- Pulsador de arranque de energía.
- Pilotos de señalización:

Presencia de tensión.  
 Tensión en arrancadores.  
 Batería 1 en carga.  
 Fallo de alimentación de batería 1.  
 Batería 2 en carga.  
 Deficiente estado batería 2.  
 Fallo de alimentación batería 2.  
 Falta de tensión.  
 Arranque sobre batería 1.  
 Arranque sobre batería 2.  
 Orden de arranque.  
 Bomba en servicio.  
 Fallo de arranque.  
 Selector no automático.  
 Falta de presión en impulsión.  
 Baja presión aceite.  
 Alta temperatura.  
 Bajo nivel de combustible.  
 Sobre velocidad.  
 Bajo nivel de reserva de agua.  
 Parada de emergencia.

- Señales a distancia:

Selector en no automático.  
 Bomba diésel en marcha.  
 Alarma agrupada equipo de bombeo.  
 Fallo de fase.

- Cuadro de arrancadores manuales:


Independiente con doble conmutador para arranque manual del motor.

Dispone de la instalación de un sistema de cebado automático en la tubería de aspiración ya que la bomba se encuentra en aspiración negativa. Esto quiere decir que el agua no llega por gravedad hasta la boca de aspiración, por lo que este sistema garantiza que la boca de aspiración se encuentra correctamente cebada. Se debería comprobar que la capacidad de aspiración de la bomba es mayor que la resistencia que va a encontrar para dicha aspiración en la instalación.

El sistema de cebado cuenta con el depósito mencionado anteriormente, situado a una cota superior a la de la bomba y la tubería de conexión. Sobre dicha conexión se debe instalar una válvula antirretorno que permita el paso del agua desde el depósito hasta el cuerpo de la bomba. Dicho depósito constará de un nivel (2/3 de su capacidad en el caso de la *Normativa CEPREVEN RT2.ABA*), por debajo del cual se dará una alarma y además una orden de arranque a la bomba principal. La reposición del agua se realizará a través de una red independiente como pueda ser la red general de fontanería.

### **Normativa CEPREVEN.**

No se trata de normas de obligado cumplimiento, pero sí de reglas técnicas de instalación y construcción de los equipos, dictadas por el Centro Nacional de Prevención de Daños y Pérdidas (CEPREVEN), formado por todas las entidades aseguradoras españolas. Las Reglas Técnicas CEPREVEN cuentan con bastantes años de implantación y experiencia en la seguridad contraincendios sobre todo en España, Portugal e Hispanoamérica, siendo documentos acreditados de especial prestigio y utilidad para los técnicos en materias de seguridad ya sean vinculados al proyecto, control o ejecución.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

En concreto la que es de aplicación en lo que a grupos de bombeo se refiere es la *Regla Técnica Cereven RT2.ABA, Abastecimientos de Agua Contra Incendios*.

En resumen, todas las válvulas que deban permanecer normalmente abiertas para el correcto funcionamiento de la instalación de seccionamiento o cierre, permita visualmente verificar que se encuentran en posición abierta. Si dicho dispositivo no aparece visible será necesario instalar un sistema eléctrico de supervisión. Para evitar el riesgo del efecto de golpe de ariete las válvulas deben ser tal que su velocidad de cierre no provoque este efecto, para lo cual para su cierre deben de aplicarse un mínimo de dos vueltas de volante.

En cuanto al equipo de bombeo estará formado por un grupo de bombeo principal único, o por varios de capacidad total igual a las de éste. Los grupos de bombeo principales deben de ser de arranque manual y automático, pero la parada debe ser sólo manual y no se deben emplear para las labores de mantenimiento de la presión en la instalación, sino que se deberá instalar un pequeño equipo de bombeo auxiliar (llamado Jokey), para presurización de la instalación y a diferencia del principal, éste tendrá arranque y parada automática. La finalidad exclusiva de los equipos de bombeo es la de protección contra incendios, no admitiéndose otros usos.

En cualquier caso, las bombas principales tienen que tener características compatibles y deberán poder funcionar en paralelo en cualquier punto de caudal según su curva e independientemente del número de revoluciones de cada una. Cuando sea necesario formar un doble equipo de bombeo, se instalarán dos bombas, siendo cada una de ellas capaz de suministrar las presiones y caudales requeridos independientemente de la otra. En el caso de que se instalen tres bombas, cada una de ellas deber ser capaz de suministrar al menos la mitad del caudal necesario, a la presión requerida.

En cuanto a las características constructivas de la bomba principal la Regla establece que los elementos que estén en contacto con el agua bombeada y estén sometidos a fricción, deberán ser de materiales apropiados de tal manera que se evite el efecto de la oxidación o corrosión de los elementos móviles. El rodete deberá estar fabricado en bronce o acero inoxidable.

El sistema de montaje o el tipo de bomba utilizado debe poder permitir el mantenimiento y reparación de la bomba sin que para ello deba ser necesario desmontar el motor de accionamiento ni desembridar la bomba de las tuberías, excepción hecha de las de potencia inferior a 5 kW y las sumergidas verticales.


### **El agua como agente extintor en esta instalación de PCI.**

En este establecimiento industrial, la instalación de protección de incendio que utiliza agua como agente extintor es la de bocas de incendio equipadas. Para realizar el abastecimiento de este tipo de instalación se ha instalado una red de tuberías aéreas de 3, 2 y 1,5 pulgadas que llevaran el agua desde el depósito instalado en el exterior de la zona sur de la nave, pasando por el grupo Jokey para dar presión y llegando a las 15 BIEs que dispondrá la instalación.

El agua que empleamos principalmente en estas instalaciones es el agente extintor más conocido, más difundido, más barato, más abundante, más universal y apreciado por los profesionales de la seguridad contra incendios, que es la base de prácticamente todas las instalaciones de las infraestructuras de protección contra incendios de todos los edificios industrias del mundo. Se emplea en aplicaciones manuales o automáticas. Sola o con aditivos para conferirle características especiales como anticongelantes, humectantes, espesantes, espumógenos y reductores de pérdidas de fricción, etc. Es el agente extintor que se encuentra libre en la naturaleza, no necesita ningún proceso de transformación y su condicionante único es la disponibilidad para aplicarlo con la presión y caudal necesarios en cada riesgo específico. Las siguientes características son las que le confieren su potencial como agente extintor:

Las propiedades extintoras del agua se pueden agrupar en los siguientes efectos extintores de actuación simultánea contra incendios por lo que es el más comúnmente empleado ya a temperaturas ordinarias es un líquido pesado y el calor específico es 1 caloría/gramo. El calor latente de vaporización



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

es de 537 calorías/gramo relativamente estable desde el punto de vista químico a temperatura constante y presión atmosférica.

- Sofocación.

El vapor de agua generado en la aplicación sobre el fuego provoca el desplazamiento o sustitución del oxígeno que está en contacto y alimenta la combustión.

- Enfriamiento.

Es el principal efecto extintor. Depende del calor específico y del calor latente de enfriador por absorción de calor específico y del calor latente de vaporización. En la práctica se consigue el máximo efecto enfriador por absorción de calor con la aplicación de agua pulverizada (diámetro de las gotas entre 0,35 y 1 mm). La cantidad de calor absorbido es función de la superficie específica. A mayor superficie mayor cantidad de calor absorbida, constituyendo esto el principal efecto extintor. La cantidad de calor absorbido por unidad de volumen proporciona mayor vaporización y mayor absorción de calor.

## 1. Relación de todas las normas UNE de obligado cumplimiento.


Apartado que hace referencia exclusivamente al *Anexo IV del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales*.

- UNE-EN 1363-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte I. Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-2:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte II. Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE-EN 13501-1:2002. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- UNE-EN 13501-2:2004. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.
- UNE-EN 13501-3:2005. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 3: clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
- UNE-EN 3-7:2004. Extintores portátiles de Incendios. Parte 7. Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12845:2004. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.
- UNE 23500:1990. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- UNE 23585:2004. Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
- UNE 23727:1990. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

### **Acciones preventivas y a llevar a cabo en caso de incendio.**

Tomaremos todas las medidas de seguridad exigidas por la legislación vigente, en lo relacionado a maquinaria y motores eléctricos, además de las precauciones a tener en cuenta en la utilización de los mismos. Los cuadros eléctricos tendrán un grado de protección IP-45, estarán siempre cerrados y no podrán ser manipulados por personal no autorizado. La limpieza de la planta industrial será adecuada.


Ante cualquier inicio de incendio, reaccionaremos rápidamente utilizando los extintores de polvo, rompiendo el precinto y abriendo el flujo de polvo hacia la base de la llama. Si el fuego tiene mayor

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

magnitud, y en él no intervienen elementos eléctricos, o no hay elementos con tensión eléctrica cerca, se emplearán la BIE más próxima, usada a ser posible por dos personas para soportar mejor las fuerzas de retroceso que producen estas mangueras. Se abrirá la válvula de paso existente en el cuadro de BIE, si es posible de forma lenta para atenuar la fuerza de retroceso antes mencionada. Se aplicará agua en la parte superior de la llama, para refrigerar en principio, y posteriormente ir bajando lentamente hasta el núcleo. Se dispondrá de un teléfono de servicio de bomberos cercano para realizar un aviso rápido, incluso si el fuego fuera controlado por el personal y se tuvieran algunas dudas en la extinción total.

De forma adicional, serán de obligatorio cumplimiento todas las normas que aparecen en el *Anexo IV del Reglamento de seguridad contra incendio en los establecimientos industriales*.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

## Intervención de los bomberos.

### Aproximación a los edificios.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el siguiente apartado, deben cumplir:

- Anchura mínima libre de 4.0 m.
- Altura mínima libre o galibo de 4,5 m.
- Capacidad portante del vial de 20 kN/m<sup>2</sup>.
- 

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

### Entorno de los edificios.

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor a 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla con las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos.

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - Anchura mínima libre:  | 5 m             |
| - Altura libre:  | La del edificio |
| - Separación máxima del vehículo de los bomberos a la fachada del edificio:                          |                 |
| Edificios de hasta 15 m de altura de evacuación:   | 23 m            |
| Edificios entre 15 y 20 m de altura de evacuación:   | 18 m            |
| Edificios de más de 20 m de altura de evacuación:  | 10 m            |
| - Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: | 30 m            |
| - Pendiente máxima:  | 10 %            |
|  | 100 kN sobre    |
| - Resistencia al punzonamiento del suelo:  | 20 cm de ø      |

El punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15 x 0,15 m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.


El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

En el caso de que el edificio este equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

En las vías de acceso sin salida se más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para permitir la maniobrabilidad de los vehículos de los servicios de extinción de incendio.

Para zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse:

- Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal, así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO: PROTECCIÓN DE INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

- La zona edificada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, las cuales deben cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1.
- Cuando no exista la disposición de dos vías alternativas, el único acceso debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

#### Accesibilidad por fachada.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2, se debe disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que se accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos 0,80 y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

### **Resistencia al fuego de la estructura.**

#### Generalidades.

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio es un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

También es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 del 31 de Octubre.

#### Resistencia al fuego de la estructura.


Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el calor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$  no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

Para el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga del fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados.

*En el Documento Básico aplicable a este apartado, no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.*

#### Elementos estructurales principales.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 del CTE DB-SI 6 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción del fuego.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Para el local al que pertenece este proyecto, el cual tiene uso industrial, y siendo un edificio Tipo C, de riesgo BAJO, debemos cumplir una resistencia al fuego R 60 en la planta sótano (no existe) y una R 30 en la planta baja del establecimiento. El sector sobre el que se realiza este anexo tiene una estructura combinada, que para el altillo de forjado ocupables (en el sector 1), son:

- Vigas y pilares de acero laminado. Los pilares, en su mayor número, están protegidos parcialmente por el cerramiento, (tabiquería de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento o yeso, según los casos), por lo que las caras no se encuentran expuestas al fuego.
- Forjado apoyado directamente en las vigas metálicas de carga, formado por chapa de acero colaborante con la capa de compresión de hormigón, capa de hormigón armado de 6 cm de espesor y solado con baldosas cerámicas. Las zonas en contacto directo con el terreno tienen una solera de hormigón de 14 cm. Como medida para aumentar la resistencia al fuego de este conjunto estructural el fabricante del forjado, indica la colocación de una armadura positiva en cada onda que mejore el comportamiento en caso de que esta cara del forjado reciba alta temperatura. Por ello se dispondrá un positivo de  $\phi 6$  de acero B500-S, cada 35 cm. en la parte inferior de cada una de las ondas y en toda la longitud del forjado. De esta forma el forjado puede disponer de una resistencia R-60 que es superior a la requerida de 30 minutos.
- Todos los elementos que aparecen descritos anteriormente como elementos estructurales cumplen sobradamente los requisitos impuestos de resistencia al fuego impuestos por el presente reglamento.

Para la zona de entreplanta, para conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos en vigas portantes y pilares, se encuentra dispuesto un panel de protección de 60 mm. de espesor que eleva notablemente el tiempo de resistencia al fuego por encima de los 30 minutos requeridos.

En nuestro caso, para las estructura principales de naves industriales, (con Riesgo Bajo), por disponer de cubiertas ligeras (< 100 kg/m<sup>2</sup>. de peso propio) y no servir estar en la evacuación de personas en caso de incendios, la resistencia de R-30 minutos indicados por la tabla 2.2 se puede reducir a **NO EXIGIRSE** protección al fuego, por ser de Riesgo Bajo con tipología de edificio C., según indicaciones de la Tabla 2.3 del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.


Por tanto en la estructura portante o principal de naves, en el sector nº 1, no se aplican recubrimientos para aumentar su resistencia a fuego. Si bien, se dispondrán en cada una de la 14 salidas – entradas a las naves de fabricación un cartel indicativo de ESTRUCTURA NO PROTEGIDA AL FUEGO, para conocimiento de los bomberos en caso de incendio.

Para las estructura principales de nave industrial, (con Riesgo Alto), por disponer de cubiertas ligeras (< 100 kg/m<sup>2</sup>. de peso propio) y no servir estar en la evacuación de personas en caso de incendios, la resistencia de R-90 minutos indicados por la tabla 2.2 se puede reducir a **R-30** protección al fuego, por ser de Riesgo Alto con tipología de edificio C., según indicaciones de la Tabla 2.3 del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. En este sector los pilares se encuentra protegidos, detrás de una losa prefabricada de hormigón de 16 cm. de espesor que les protege y aumenta sus resistencia al fuego por encima de los 30 minutos necesarios. La cercha central interior de este sector se encuentra protegida por un falso techo de chapa de acero prelacada con una manta de lana de roca de 75 mm. que proporciona un gran cámara de aire y una resistencia al fuego superior a los 30 minutos en la cercha. Las correas (vigas secundarias) no necesitan tener resistencia al fuego.

#### Determinación de la resistencia al fuego.

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas de los anejos C a F según el material.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

- Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
- Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 de 31 de Octubre.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

## **REQUISITOS CONSTRUCTIVOS.**

**Será de aplicación el Anexo 2, Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales. R.D. 2267/2004)**

### **UBICACIONES NO PERMITIDAS**

La caracterización de la edificación en cuestión, no entra en las configuraciones no permitidas según el Anexo 2, apartado 1 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

### **MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE**

Según la Tabla 2.1 de RSCEI:

Para el sector Num. 1, de nivel de riesgo intrínseco BAJO (1), incluidos dentro de establecimientos Tipo C, no se limita la superficie construida admisible. El resto de sectores están muy por debajo del máximo permitido en la tabla 2.1 del R.S.C.I.E.I.

### **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Los materiales utilizados en la construcción y revestimientos de este edificio, serán:


En suelos, clase  $C_{FL-s1}$  (M2) o más favorable, en nuestro caso los materiales utilizados en los suelos A1<sub>FL</sub>.

En paredes y techos, clase C-s2 d0 (M2), o más favorable, en el establecimiento en proyecto, los materiales utilizados son clase A1 (M0).

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2 d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas deben C-s3 d0 (M2) o más favorables, en nuestro caso los materiales utilizados son clase A1 (M0). Tal es el caso de placas de hormigón prefabricado utilizadas en los cerramientos

Los cerramientos del establecimiento están formados por placas de hormigón prefabricado de 16 mm de espesor, incombustibles clase A.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Las paredes que delimitan recintos en el establecimiento también serán clase A1, estando ejecutadas con fábrica de ladrillo hueco doble con distintos acabados.

Las cubiertas son de panel sándwich prefabricado pre-prel. de 50 mm. de espesor, cumpliendo con la clase mínima exigida B, S2, d0 (M1), (el peso propio de esta cubierta es de 12 kg/m<sup>2</sup>. más 5.3 kg/m<sup>2</sup>. de repercusión de correas y 14 kg/m<sup>2</sup>. de repercusión de vigas portantes, suma 31.30 kg/m<sup>2</sup>. totales < 100 kg/m<sup>2</sup>).

Por tanto todos los materiales utilizados en paredes, cubiertas y suelos, son de clase M2 o más favorable.

## RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

La resistencia al fuego de toda medianería con otro establecimiento será como mínimo, en el caso de establecimientos con riesgo bajo, de al menos 120 minutos (EI 120). En nuestro caso, no existen medianerías con otros establecimientos de otras propiedades, al tratarse de un edificio Tipo C.

### Dimensionamiento de salidas

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m.

Durante el desarrollo de las labores normales de almacenamiento, las puertas seccionales con que cuenta, permanecerán cerradas, por lo que no se han tenido en cuenta para su evaluación las salidas de carruajes, considerando únicamente las puertas peatonales.

Todas estas puertas tienen apertura hacia el exterior (en el sentido de la evacuación normal hacia espacio exterior seguro) y están dotadas de cierre antipánico.


### Características de puertas

A lo largo de todo recorrido de evacuación, las puertas cumplirán las condiciones siguientes:

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables. Además abrirán hacia el exterior del edificio. Dispondrán de cierre antipánico.

### Señalización e iluminación

- Las salidas de planta y edificio estarán señalizadas, siendo fácilmente visibles.
- Se dispondrán de señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen la señal que la indica.
- Las señales se dispondrán de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o forma coherente con la asignación de ocupantes.
- Se señalarán los medios de protección contra incendios de utilización manual, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona o recinto, de forma que la señal desde dicho punto sea fácilmente visible.
- Se realizará una instalación fija de fuentes de alimentación propia, que entre automáticamente en funcionamiento al producirse fallo de alimentación normal o

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

cuando esta baja su tensión por debajo del 70%. Tendrá autonomía durante 1 hora de funcionamiento. Dicha iluminación proporcionará:

- > 1 Lux en el suelo de los recorridos de evacuación
- > 5 lux en los puntos de situación de la instalación de protección de incendios

### Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales

No será obligatorio disponer de un sistema de extracción de humos para sectores de nivel de riesgo intrínseco MEDIO de menos de 1.000 m<sup>2</sup>. de superficie construida.

Por tanto en nuestro caso, no se instalará sistema de evacuación de humo en caso de incendio.

### Almacenamientos

En el establecimiento que nos ocupa, la mayoría de zonas se destinan a almacén, donde se almacenarán productos farmacéuticos en su mayoría, el sistema de almacenamiento que se adoptará, será con estanterías metálicas, los requisitos que habrán de cumplir estas son:

- Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0).
- Los revestimientos pintados tendrán espesores inferiores a 100 µ deben ser de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.
- Los revestimientos cincados con espesores inferiores a 100µ deben ser de la clase Bs3d0 (M1).

Para la estructura principal de sistemas de almacenaje con estanterías metálicas con sistema de almacenaje independiente operado semiautomáticamente, para sectores de riesgo BAJO ubicados en edificios tipo C, no se exige resistencia al fuego.

### Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales

Las instalaciones eléctricas, térmicas, frigoríficas, de energía mecánica y de movimiento de materiales se regirán por los reglamentos que las afectan y se detallarán en sus respectivos anexos.


### Riesgo de fuego forestal

No hay riesgo de fuego forestal dado que no hay masa forestal cerca de la parcela.

### SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se exige la instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación en los sectores de incendio de los edificios industriales cuando estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	<b>ANEXO:</b> <b>PROTECCIÓN DE</b> <b>INCENDIOS</b>
	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia, los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial; así como, los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Se realizará en todos los sectores que componen el establecimiento industrial en proyecto, una instalación fija fuentes de alimentación propia, que entre automáticamente en funcionamiento al producirse fallo de alimentación normal o cuando esta baja su tensión por debajo del 70%. Tendrá autonomía durante 1 hora de funcionamiento. La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Dicha iluminación proporcionará:

- > 1 Lux en el suelo de los recorridos de evacuación
- > 5 lux en los espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial; así como, los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

### SEÑALIZACIÓN


- Las salidas de recinto, estarán señalizadas, siendo fácilmente visibles desde todo punto de dicho recinto, estando los ocupantes familiarizados con el edificio.
- Se dispondrán de señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes.
- Se señalarán los medios de protección contra incendios de utilización manual, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona o recinto, de forma que la señal desde dicho punto sea fácilmente visible.

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



## ÍNDICE

<b>1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2.- AGENTES INTERVINIENTES</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- Identificación</b>	<b>3</b>
2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)	3
2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	
2.1.3.- Gestor de residuos	4
<b>2.2.- Obligaciones</b>	<b>4</b>
2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)	4
2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	5
2.2.3.- Gestor de residuos	5
<b>3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>6</b>
<b>4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN     GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.</b>	<b>9</b>
<b>5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y     DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA</b>	<b>10</b>
<b>6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS     RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA     OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>12</b>
<b>7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE     DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE     GENEREN EN LA OBRA</b>	<b>13</b>
<b>8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y     DEMOLICIÓN EN OBRA</b>	<b>14</b>
<b>9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO,     SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE     CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	<b>15</b>
<b>10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE     CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.</b>	<b>16</b>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2.- AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto AMPLIACIÓN DE NAVES INDUSTRIALES DESTINADAS A ENVASO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE SUS ENVASES DE PLÁSTICO., situado en las parcelas 37, 41, 52, 53 y 6907 del polígono N° 102 de rústica de PALACIOS DE LA VALDUERNA (León).


Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	<b>LANDS AND BUILDINGS, S.L. (B-80499825)</b>
Proyectista	David Navamuel Fernández
Director de Obra	David Navamuel Fernández
Director de Ejecución	David Navamuel Fernández

#### 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**

### 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### 2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## 2.2.- Obligaciones


### 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### 2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.


Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### 2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

## 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".


A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

*"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".*

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:


- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## G GESTIÓN DE RESIDUOS

### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

#### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

#### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

#### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

#### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.


B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

### Plan de gestión de residuos urbanos de Castilla y León

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León".

## GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

### Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero**

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

## 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2000/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:


RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

## 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA


Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.


A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,34	1.412,114	1.055,572
<b>RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,009	0,009
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	2,7	2,4

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,02	0,03
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,007	0,005
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,002	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,543	1,687
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,170	0,113
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,044	0,029
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	1,756	2,341
<b>5 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,549	0,915
<b>6 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,045	0,045
<b>7 Yeso</b>				
Residuos no especificados en otra categoría.	08 01 99	0,90	0,040	0,044
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	6,121	6,121
<b>8 Basuras</b>				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,210	0,350
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,630	0,420
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	0,223	0,149
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	2,879	1,907
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	8,853	5,533
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	139,147	92,765
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	31,469	25,175
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	3,227	2,582
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	0,842	0,674
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,224	0,149
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,022	0,024

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	141,21	105,55
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,009	0,009
2 Madera	5,464	4,967
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	3,803	1,897
4 Papel y cartón	1,756	2,341
5 Plástico	0,549	0,915
6 Vidrio	0,045	0,045
7 Yeso	6,161	6,165
8 Basuras	1,063	0,919
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	11,732	7,440
2 Hormigón	139,147	92,765
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	35,538	28,430
4 Piedra	0,224	0,149
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,022	0,024


## 6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.


La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.


Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	141,21	105,552
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	497,269	310,793

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,009	0,009
<b>2 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	5,464	4,967
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,037	0,062
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,007	0,005
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,543	1,687
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,170	0,113
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,044	0,029
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,756	2,341
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,549	0,915
<b>6 Vidrio</b>					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,045	0,045
<b>7 Yeso</b>					
Residuos no especificados en otra categoría.	08 01 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,040	0,044
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,121	6,121
<b>8 Basuras</b>					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,210	0,350
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,630	0,420
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,223	0,149
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,879	1,907
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,853	5,533
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	139,147	92,765
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	31,469	25,175
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,227	2,582
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,842	0,674
<b>4 Piedra</b>					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,224	0,149
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,022	0,024
<b>Notas:</b> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,164	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,134	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,203	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,464	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,045	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,047	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,056	0,50	NO OBLIGATORIA


La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.


Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GT	Transporte de tierras	2.346,85
GC	Clasificación de residuos	346,04
GE	Estimación coste por m2. Demolido o construido en industria	136,00
	TOTAL	2.828,89



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/1997
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## **ANEXO SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/1997**

### **Marco normativo.**


En virtud de establecer los mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 por el que se aprobaba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en un sector de actividad tan peculiar como es el relativo a las obras de construcción, el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, nos da las disposiciones generales a cumplir, estableciendo a través de su articulado:

#### **1. Objeto y ámbito de aplicación.**

1. Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción.
2. Este Real Decreto no será aplicable a las industrias extractivas a cielo abierto.
3. Las disposiciones del R.D. 39/1997, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1, sin perjuicio de las disposiciones específicas en este R.D.

#### **2. Definiciones.**

1. Se entenderá por:
  - Obra de construcción u Obra: cualquier obra pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación será:
    - Excavación.
    - Movimiento de tierras.
    - Construcción.
    - Montaje y desmontaje de elementos prefabricados.
    - Acondicionamiento o instalaciones.
    - Transformación.
    - Rehabilitación.
    - Reparación.
    - Desmantelamiento.
    - Conservación-Trabajos de pintura y limpieza.
    - Saneamiento.
  - Trabajos con riesgos especiales: los graves por posibilidad de sepultamiento, hundimiento o caída en altura, exposición a agentes químicos o biológicos, exposición a radiaciones ionizantes, trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión., que expongan riesgos de ahogamiento por inmersión, excavación y movimientos de tierras subterráneos, trabajos en inmersión con equipos subacuáticos, trabajos en cajones de aire comprimido, que impliquen el uso de explosivos, o que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
  - Promotor: cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.
  - Proyectista: el autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.
  - Coordinador en materia de seguridad y salud: técnico competente designado por el promotor para coordinar la seguridad en fase de proyecto o durante la ejecución de la obra.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/1997
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.
  - Contratista: la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
  - Subcontratista: la persona física o jurídica que asuma contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.
  - Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista.
2. Tanto el contratista como subcontratista tendrán la consideración de empresarios a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  3. Cuando el Promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista respecto de aquellos.


### 3. Disposiciones específicas.

#### Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1. El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra.
2. Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
3. Podrá recaer en la misma persona el puesto de coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto y durante la obra.
4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

#### Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

1. El promotor está obligado a que es fase de redacción de proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:
  - Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 Euros).
  - Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
  - Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
  - Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/1997
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## El estudio de seguridad y salud.

Contendrá los siguientes documentos:


- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las técnicas necesarias para ello; relación de riesgos que no puedan eliminarse. Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. Realizándose de forma que se tengan en cuenta las condiciones de la obra, tipología y características.
- Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- Planos en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos provistos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión. Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado el presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

## Estudio básico de seguridad y salud.


- Lo elaborará el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto le corresponderá a éste elaborarlo o hacer que se elabore.
- El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para afectar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

## Plan de seguridad y salud en el trabajo.

- Cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función del propio sistema de ejecución de la obra. Esto no implicará disminución de los niveles de protección, ni implicará disminución del importe total.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/1997
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

- El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, estas funciones serán asumidas por la dirección facultativa.
- El plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los trabajadores.
- El plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición de la dirección facultativa.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	ANEXO SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1627/1997
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

#### 4. Justificación de la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o el estudio básico de seguridad y salud.

El R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4, que en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en fase de redacción de proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Por tanto, hay que comprobar que se da alguno de los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es superior a 450.759,08 Euros.

$$\text{PEC} = \text{PEM} + 6\% \text{ Gastos generales} + 6\% \text{ Beneficio Industrial} + 21\% \text{ IVA} = \boxed{821.905,74 \text{ €}}$$

PEM = Presupuesto de ejecución material. (617.974,24 €).

- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto = 310 días

Número de trabajadores previsto que trabajan simultáneamente = 10 trabajadores

Para el cálculo del número de trabajadores previsto, se ha tenido en cuenta una influencia del costo total de la mano de obra del 25% del PEM, teniendo en cuenta el costo medio de un operario por año y 220 días laborales a un costo de 100,00 €/día nos da una cantidad de 22.000,00 €/año; de lo que obtenemos la siguiente formula:  
 $\pm \text{N}^\circ \text{ operarios/año} = (\text{PEM} \times 0,30) / 22.000,00$

- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Nº de trabajadores – día =  $(\text{PEM} \times \text{MO}) / \text{CM} = \boxed{310}$  Total jornadas

PEM = Presupuesto de ejecución material = **617.974,27 €**

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (valor tomado a 0,10 para obra nueva).

CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (Varía entre 150,00 € y 200,00 €):

- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, **SÍ** habrá que elaborar un Estudio de Seguridad y Salud, que la Propiedad ha encargado paralelamente a otra ingeniería, y que será necesario presentar ante el Excmo. Ayuntamiento antes de la concesión definitiva de la Licencia de Obras. Para las tramitaciones previas de solicitud de licencia de obras con Calificación Urbanística previa, como es este caso, no es necesario disponer aún del Estudio de Seguridad y Salud, ni el nombramiento de Coordinador de Seguridad y Salud para la obra.

## Anejo: Plan de Control de Calidad

## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.	3
2.-	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.	5
3.-	CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.	7
4.-	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	22
5.-	VALORACIÓN ECONÓMICA	24

## 1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.

2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.



## 2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

---


## 2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometándose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

### **3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

### 3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.


Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

<b>DDS030</b>	<b>Demolición de zapata de hormigón armado, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, mediante retroexcavadora con martillo rompedor y ayudas con medios manuales mediante martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga de escombros sobre camión o contenedor.</b>	<b>0,99 m³</b>
<b>DDS030b</b>	<b>Demolición de zanja corrida de hormigón armado, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con retroexcavadora con martillo rompedor y ayudas con medios manuales mediante martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga de escombros sobre camión o contenedor.</b>	<b>1,20 m³</b>
<b>DEA030</b>	<b>Demolición de perfil metálico, formado por piezas simples de perfil de acero laminado o conformado, de más de 3 m de longitud media, con equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b>	<b>4,10 m</b>
<b>DEH021</b>	<b>Demolición de solera de hormigón armado de hasta 20 cm de canto total, con retroexcavadora con martillo rompedor y ayudas mediante medios manuales con martillo neumático, y carga de escombros sobre camión o contenedor.</b>	<b>122,86 m²</b>
<b>DEH022</b>	<b>Corte de muros de hormigón armado, con sierra con disco diamantado, con profundidad mínima de corte de 100 mm y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b>	<b>4,53 m²</b>
<b>DEH022b</b>	<b>Corte de solera de hormigón armado, con sierra con disco diamantado, hasta una profundidad de corte mínima de 80mm y carga de escombros sobre camión o contenedor.</b>	<b>22,86 m²</b>
<b>DFF010</b>	<b>Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica vista, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b>	<b>5,60 m²</b>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por cimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DFL010 Desmontaje de cerramiento de fachada formado por panel sándwich de chapa de acero, 18,07 m<sup>2</sup> manteniendo las estructuras auxiliares, con medios manuales, y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por cerramiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DFP010 Desmontaje de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados de hormigón de hasta 19,50 m<sup>2</sup> 20 cm de espesor, montados horizontalmente, con medios mecánicos, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.**


**DRS070 Demolición de solera continua de hormigón armado de 20 cm de espesor, mediante corte con disco 16,00 m<sup>2</sup> diamantado, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

**DRS070b Demolición de solera continua de hormigón armado de 20 cm de espesor mediante martillo 86,00 m<sup>2</sup> neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por cerramiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**ADE005 Excavación de terreno de hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios 82,80 m<sup>3</sup> mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5‰.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±100 mm.</li> </ul>
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.	
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.	


FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.	

**ADE010 Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, 110,70 m<sup>3</sup> retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a $\pm 100$ mm.	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.	
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.	

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.	

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

**ADE010b Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, 16,85 m³ retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5%.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 100</math> mm.</li> </ul>	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	


FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 50</math> mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 50</math> mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.</li> </ul>	
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.</li> </ul>	
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.</li> </ul>	

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 50</math> mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

**ASA010 Arqueta registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa 1,00 Ud prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación mecánica y el relleno del trasdós.**

FASE	1	Replanteo de la arqueta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Excavación con medios mecánicos.		
------	---	----------------------------------	--	--

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.

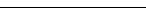
FASE	6	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	7	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.
7.2	Enrasado del colector.	1 por unidad	■ Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	9	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

FASE	10	Relleno del trasdós.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.			
Normativa de aplicación		CTE. DB-HS Salubridad	

**ANS010 Solera de hormigón en masa con fibras de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I 31,12 m<sup>2</sup> fabricado en central y vertido con cubilote, extendido y vibrado manual, y fibras de polipropileno, con juntas de retracción. Extendido y nivelado con desviación de planeidad máximo de 2cm por 2m.**


FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
2.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 20 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

FASE	6	Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 6,7 cm.

**ANS010b Solera de hormigón armado de 18 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado 86,00 m² en central, y vertido con cubilote, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados.**

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.


FASE	2	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
2.2		Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
2.3		Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	3	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 18 cm.
4.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CRL010 Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm 3,17 m² de espesor.**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

**CRL010b Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm 73,80 m<sup>2</sup> de espesor.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	


FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a 10 cm.	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.	

**CCS010 Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido 16,89 m<sup>3</sup> con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir encofrado.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Ausencia de separadores.	

FASE	2	Resolución de juntas de construcción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.	
2.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	


FASE	4	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	5	Reparación de defectos superficiales, si procede.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Acabado superficial.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

**CCS020 Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo 81,29 m<sup>2</sup> industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.**

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones de la sección encofrada.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Emplazamiento.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.3	Estanqueidad de juntas en el encofrado en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Juntas no estancas.</li> </ul>	
1.4	Limpieza del encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Restos de otros materiales adheridos a la cara del encofrado.</li> </ul>	

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Desplome.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 20 mm.</li> </ul>	
2.2	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.


**CS2010 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en 95,94 m³ central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 30 kg/m³, sin incluir encofrado.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CZO030b Puente de unión, de dos componentes, a base de resina epoxi, con 1,2 kg/m<sup>2</sup> de consumo medio, en 6,14 m<sup>2</sup> cimentación existente de hormigón, para recalce de cimientos.**

FASE	1	Preparación de la mezcla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tiempo de amasado de la mezcla.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 3 minutos.

FASE	2	Aplicación del producto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a [ehy_011_rendimiento] kg/m <sup>2</sup> .


**CHH020 Condenado de arqueta mediante macizado con hormigón HM-20/B/20/I o mortero de cemento y 1,00 Ud arena de río incluso reparación de cara superior con mortero de cemento con resinas de altas resistencias mecánicas.**

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**EAS005 Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos 20,00 Ud soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
------	---	----------------------------------	--

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 1</math> mm.</li> </ul>

**EAV010 Acero laminado S275JR en vigas, pilares y elementos varios, y acero conformado en frío 9.321,00 kg S.275.J0H en correas y elementos auxiliares con uniones soldadas.**

**EAV010b Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, 7924,96 kg UPN, HEA, HEB o L con uniones soldadas, recibidos a elementos de hormigón en fresco, perfectamente nivelados y terminados.**


FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

**EAZ010 Acero laminado S275JR, en celosía portante con perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN y conformados en frío calidad S.275.J0H, de las series RHS, SHS, acabado con imprimación antioxidante y capa de terminación de esmalte en color blanco, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. 630,00 kg**

**EAZ010b Acero laminado S275JR, en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPE, 60.530,00 kg IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mecánicamente con tornillos de acero, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m.**

FASE	1	Nivelación y aplomado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por refuerzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

**LPA010 Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado 1,00 Ud lacado en color blanco, con elementos de cierre estándar y con barra de apertura rápida antipánico.**

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.2		Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Sellado.	1 cada 5 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
4.2		Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.


#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

**RSY010 Reparación de pavimento de hormigón, con mortero de cemento con resinas, de fraguado rápido, 5,00 m² retracción controlada y altas resistencias mecánicas, de 20 mm de espesor medio, previa aplicación sobre la superficie del puente de unión (incluyendo la preparación del soporte).**

FASE	1	Aplicación del puente de unión.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Tiempo de amasado de la mezcla.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 3 minutos. ■ No se ha conseguido una pasta homogénea y sin grumos.




	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	


FASE	2	Preparación y aplicación del mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tiempo de amasado de la mezcla.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 3 minutos.</li> <li>■ No se ha conseguido una pasta homogénea y sin grumos.</li> </ul>	

**GRA010b Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con 1,00 Ud contenedor de 5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

FASE	1	Carga a camión del contenedor.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### 4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.


	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

#### 4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

## 5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	

## 5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 1.102,95 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	1,00	126,07	<b>126,07</b>
2	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	1,00	126,07	<b>126,07</b>
3	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de tres probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	2,00	84,20	<b>168,40</b>
4	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de tres probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	1,00	84,20	<b>84,20</b>
5	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.	1,00	527,92	<b>527,92</b>
6	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante líquidos penetrantes.	4,00	26,20	<b>104,80</b>
7	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.	1,00	70,29	<b>70,29</b>
				<b>TOTAL:</b>	<b>1.102,95</b>



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto de:

**AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICOS.**

Propiedad: **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**

Situación: **PARCELAS 37, 41, 52, 53, 55 y 6907 DEL POL. 102 EN EL T.M. DE PALACIOS DE LA VALDUERNA 24764 (LEÓN).**

Enero de 2021

**NAVAMUEL Ingeniería, s.l.**

Juan Pedro Navamuel Esperanza, Ingeniero Industrial. Colegiado 11.222.

david@ingnavamuel.com 606 948 235

pedro@ingnavamuel.com 607 719 823

## Pliego de Condiciones

---

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



## ÍNDICE

<b>1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</b>	<b>7</b>
<b>1.1.- Disposiciones Generales</b>	<b>7</b>
1.1.1.- Disposiciones de carácter general	7
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones	7
1.1.1.2.- Contrato de obra	7
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra	7
1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico	7
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística	7
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra	7
1.1.1.7.- Jurisdicción competente	7
1.1.1.8.- Responsabilidad del contratista	8
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo	8
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros	8
1.1.1.11.- Anuncios y carteles	8
1.1.1.12.- Copia de documentos	8
1.1.1.13.- Suministro de materiales	8
1.1.1.14.- Hallazgos	8
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra	8
1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe	9
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	9
1.1.2.1.- Accesos y vallados	9
1.1.2.2.- Replanteo	9
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	9
1.1.2.4.- Orden de los trabajos	9
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas	10
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	10
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	10
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor	10
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	10
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos	10
1.1.2.11.- Vicios ocultos	10
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos	11
1.1.2.13.- Presentación de muestras	11
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos	11
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	11
1.1.2.16.- Limpieza de las obras	11
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas	11
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	11
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general	11
1.1.3.2.- Recepción provisional	12
1.1.3.3.- Documentación final de la obra	12
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	12
1.1.3.5.- Plazo de garantía	12
1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	12

## ÍNDICE

1.1.3.7.- <i>Recepción definitiva</i>	12
1.1.3.8.- <i>Prórroga del plazo de garantía</i>	12
1.1.3.9.- <i>Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida</i>	12
<b>1.2.- Disposiciones Facultativas</b>	13
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	13
1.2.1.1.- <i>El promotor</i>	13
1.2.1.2.- <i>El proyectista</i>	13
1.2.1.3.- <i>El constructor o contratista</i>	13
1.2.1.4.- <i>El director de obra</i>	13
1.2.1.5.- <i>El director de la ejecución de la obra</i>	13
1.2.1.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	13
1.2.1.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	13
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra	14
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud	14
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos	14
1.2.5.- La Dirección Facultativa	14
1.2.6.- Visitas facultativas	14
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	14
1.2.7.1.- <i>El promotor</i>	14
1.2.7.2.- <i>El proyectista</i>	14
1.2.7.3.- <i>El constructor o contratista</i>	15
1.2.7.4.- <i>El director de obra</i>	16
1.2.7.5.- <i>El director de la ejecución de la obra</i>	17
1.2.7.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	18
1.2.7.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	18
1.2.7.8.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	18
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	18
1.2.8.1.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	18
<b>1.3.- Disposiciones Económicas</b>	18
1.3.1.- Definición	18
1.3.2.- Contrato de obra	18
1.3.3.- Criterio General	19
1.3.4.- Fianzas	19
1.3.4.1.- <i>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza</i>	19
1.3.4.2.- <i>Devolución de las fianzas</i>	19
1.3.4.3.- <i>Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales</i>	19
1.3.5.- De los precios	19
1.3.5.1.- <i>Precio básico</i>	19
1.3.5.2.- <i>Precio unitario</i>	19
1.3.5.3.- <i>Presupuesto de Ejecución Material (PEM)</i>	20
1.3.5.4.- <i>Precios contradictorios</i>	20
1.3.5.5.- <i>Reclamación de aumento de precios</i>	20
1.3.5.6.- <i>Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios</i>	20
1.3.5.7.- <i>De la revisión de los precios contratados</i>	20
1.3.5.8.- <i>Acopio de materiales</i>	21
1.3.6.- Obras por administración	21


## ÍNDICE

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	21
1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras	21
1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones	21
1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas	21
1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	21
1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados	21
1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	22
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas	22
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	22
1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor	22
1.3.9.- Varios	22
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	22
1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas	22
1.3.9.3.- Seguro de las obras	22
1.3.9.4.- Conservación de la obra	22
1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	22
1.3.9.6.- Pago de arbitrios	22
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía	22
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra	23
1.3.12.- Liquidación económica de las obras	23
1.3.13.- Liquidación final de la obra	23
<b>2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	23
<b>2.1.- Prescripciones sobre los materiales</b>	24
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	24
2.1.2.- Hormigones	25
2.1.2.1.- Hormigón estructural	25
2.1.3.- Aceros para hormigón armado	27
2.1.3.1.- Aceros corrugados	27
2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas	28
2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas	30
2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados	30
2.1.5.- Materiales cerámicos	31
2.1.5.1.- Ladrillos cerámicos para revestir	31
2.1.6.- Aislantes e impermeabilizantes	32
2.1.6.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas	32
2.1.6.2.- Imprimadores bituminosos	32
<b>2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra</b>	33
2.2.1.- Actuaciones previas	35
2.2.2.- Demoliciones	36
2.2.3.- Acondicionamiento del terreno	42
2.2.4.- Cimentaciones	47
2.2.5.- Estructuras	52
2.2.6.- Fachadas y particiones	56
2.2.7.- Carpintería, vidrios y protecciones solares	57
2.2.8.- Remates y ayudas	58

---

## ÍNDICE

2.2.9.- Aislamientos e impermeabilizaciones	59
2.2.10.- Revestimientos y trasdosados	60
2.2.11.- Gestión de residuos	61
2.2.12.- Control de calidad y ensayos	64
2.2.13.- Seguridad y salud	66
<b>2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado</b>	<b>67</b>
<b>2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	<b>68</b>

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

## 1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

### 1.1.- Disposiciones Generales

#### 1.1.1.- Disposiciones de carácter general

##### 1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

##### 1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### 1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### 1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### 1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

##### 1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra


Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### **1.1.1.7.- Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8.- Responsabilidad del contratista**

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9.- Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11.- Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12.- Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13.- Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14.- Hallazgos**


El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
- b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

##### **1.1.2.1.- Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

##### **1.1.2.2.- Replanteo**

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

##### **1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.


El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### **1.1.2.4.- Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.2.10.- Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.


Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11.- Vicios ocultos**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto. Obligatoriadamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13.- Presentación de muestras**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16.- Limpieza de las obras**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general**


La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será los establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.3.2.- Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3.- Documentación final de la obra**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5.- Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

#### **1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### **1.1.3.7.- Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía**


Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

## 1.2.- Disposiciones Facultativas

### 1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### 1.2.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### 1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### 1.2.1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### 1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### 1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.


#### 1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### 1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### 1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### 1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### 1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### 1.2.5.- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### 1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### 1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

#### 1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.


Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

### 1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### 1.2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.


Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4.- El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.


Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.


Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **1.2.7.7.- Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

##### **1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.3.- Disposiciones Económicas**

##### **1.3.1.- Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.


##### **1.3.2.- Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### 1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### 1.3.4.- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### 1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### 1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### 1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### 1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.


#### 1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### 1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

### **1.3.5.4.- Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

### **1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios**


Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### **1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

### **1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

### **1.3.5.8.- Acopio de materiales**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

### **1.3.6.- Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos**

#### **1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.


Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

### **1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas**

#### **1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### **1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9.- Varios**

#### **1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3.- Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4.- Conservación de la obra**


El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo. Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6.- Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

### 1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### 1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### 1.3.12.- Liquidación económica de las obras


Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### 1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:


- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicadas en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## 2.1.2.- Hormigones

### 2.1.2.1.- Hormigón estructural

#### 2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.


#### 2.1.2.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### **2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

#### **2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:


La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a  $5^{\circ}\text{C}$ .

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **2.1.3.- Aceros para hormigón armado**

#### **2.1.3.1.- Aceros corrugados**

##### **2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro**

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### **2.1.3.1.2.- Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltes.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.


En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### **2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:


- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### **2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

### **2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas**

#### **2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro**

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### **2.1.3.2.2.- Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.


Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### **2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### **2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### **2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas**

##### **2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados**

##### **2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro**

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

##### **2.1.4.1.2.- Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).


El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

#### **2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### **2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### **2.1.5.- Materiales cerámicos**

#### **2.1.5.1.- Ladrillos cerámicos para revestir**

##### **2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro**

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

##### **2.1.5.1.2.- Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.


Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

#### **2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

### **2.1.6.- Aislantes e impermeabilizantes**

#### **2.1.6.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas**

##### **2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro**

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

##### **2.1.6.1.2.- Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.


##### **2.1.6.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

#### **2.1.6.2.- Imprimadores bituminosos**

##### **2.1.6.2.1.- Condiciones de suministro**

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

#### **2.1.6.2.2.- Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
- La identificación del fabricante o marca comercial.
- La designación con arreglo a la norma correspondiente.
- Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
- El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.6.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

#### **2.1.6.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.

La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.

Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

### **2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.


#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

#### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.


Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares. No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

#### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.


### INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

## 2.2.1.- Actuaciones previas

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra OXP010: Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo. Incluso p/p de mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

### **2.2.2.- Demoliciones**

**Unidad de obra DDS030: Demolición de zapata de hormigón armado, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, mediante retroexcavadora con martillo rompedor y ayudas con medios manuales mediante martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga de escombros sobre camión o contenedor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición de zapata de hormigón armado, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con retroexcavadora con martillo rompedor y equipo de oxicorte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Las zonas a demoler habrán sido identificadas y marcadas.

El elemento objeto de la demolición no estará sometido a la acción de cargas y se verificará la estabilidad del resto de la estructura y elementos de su entorno, que estarán debidamente apuntalados.

##### **DEL CONTRATISTA**

Habrà recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Demolición del elemento con retroexcavadora con martillo rompedor. Corte de las armaduras con equipo de oxicorte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Mientras no se sustituya el elemento objeto de la demolición por otro elemento estructural, y se haya producido su consolidación definitiva, se conservarán los apeos y apuntalamientos utilizados para asegurar la estabilidad del resto de la estructura.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen realmente demolido, medido como diferencia entre los perfiles levantados antes de empezar la demolición y los levantados al finalizarla, aprobados por el director de la ejecución de la obra, según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DDS030b: Demolición de zanja corrida de hormigón armado, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con retroexcavadora con martillo rompedor y ayudas con medios manuales mediante martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga de escombros sobre camión o contenedor.**


#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición de zapata de hormigón armado, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con retroexcavadora con martillo rompedor y equipo de oxicorte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Las zonas a demoler habrán sido identificadas y marcadas.

El elemento objeto de la demolición no estará sometido a la acción de cargas y se verificará la estabilidad del resto de la estructura y elementos de su entorno, que estarán debidamente apuntalados.

##### DEL CONTRATISTA

Habrà recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Demolición del elemento con retroexcavadora con martillo rompedor. Corte de las armaduras con equipo de oxicorte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mientras no se sustituya el elemento objeto de la demolición por otro elemento estructural, y se haya producido su consolidación definitiva, se conservarán los apeos y apuntalamientos utilizados para asegurar la estabilidad del resto de la estructura.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente demolido, medido como diferencia entre los perfiles levantados antes de empezar la demolición y los levantados al finalizarla, aprobados por el director de la ejecución de la obra, según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DEA030: Demolición de perfil metálico, formado por piezas simples de perfil de acero laminado o conformado, de más de 3 m de longitud media, con equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Demolición de perfil metálico, formado por piezas simples de perfil de acero laminado o conformado, de más de 3 m de longitud media, con equipo de oxicorte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Las zonas a demoler habrán sido identificadas y marcadas.

El elemento objeto de la demolición no estará sometido a la acción de cargas o momentos, y se verificará la estabilidad del resto de la estructura y elementos de su entorno, que estarán debidamente apuntalados.

Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos necesarios.

Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición y de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

##### DEL CONTRATISTA

Habrà recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Demolición del elemento con equipo de oxicorte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN


No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mientras se sigan realizando los trabajos de rehabilitación y no se haya consolidado definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra DEH021: Demolición de solera de hormigón armado de hasta 20 cm de canto total, con retroexcavadora con martillo rompedor y ayudas mediante medios manuales con martillo neumático, y carga de escombros sobre camión o contenedor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición de solera de hormigón armado de hasta 20 cm de canto total, con retroexcavadora con martillo rompedor y medios manuales con martillo neumático. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se verificará que sobre el elemento a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario.

Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos necesarios.

Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes.

Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición y de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

##### **DEL CONTRATISTA**

Habrà recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Demolición del forjado con retroexcavadora con martillo rompedor. Corte de las armaduras con equipo de oxicorte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros.

Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Mientras se sigan realizando los trabajos de rehabilitación y no se haya consolidado definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DEH022: Corte de muros de hormigón armado, con sierra con disco diamantado, con profundidad mínima de corte de 100 mm y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Corte en húmedo de muros de hormigón armado, con sierra con disco diamantado. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**


##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de los trabajos, y en caso de que fuera necesario, se habrá procedido previamente a descargar el elemento mediante el apeo de los elementos que apoyen en él.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Corte del forjado con útiles diamantados. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mientras se sigan realizando los trabajos de rehabilitación y no se haya consolidado definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DEH022b: Corte de solera de hormigón armado, con sierra con disco diamantado, hasta una profundidad de corte mínima de 80mm y carga de escombros sobre camión o contenedor.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Corte en húmedo de solera de hormigón armado, con sierra con disco diamantado. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de los trabajos, y en caso de que fuera necesario, se habrá procedido previamente a descargar el elemento mediante el apeo de los elementos que apoyen en él.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la superficie de forjado a demoler. Corte del forjado con útiles diamantados. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mientras se sigan realizando los trabajos de rehabilitación y no se haya consolidado definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DEH040: Demolición de muro de hormigón armado, de 30 cm de espesor con retroexcavadora con martillo rompedor y ayudas de medios manuales mediante martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga de escombros sobre camión o contenedor.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Demolición de muro de hormigón armado con medios mecánicos y manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE


Se verificará que sobre el elemento a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario.

Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos necesarios.

Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición y de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

##### DEL CONTRATISTA

Habrà recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Demolición del elemento con martillo neumático. Corte de las armaduras con equipo de oxicorte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mientras se sigan realizando los trabajos de rehabilitación y no se haya consolidado definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DFF010: Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica vista, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica vista, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con martillo neumático, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que se han desmontado las carpinterías, cerrajerías, remates o cualquier otro elemento sujeto al cerramiento de fachada.

Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

### FASES DE EJECUCIÓN

Demolición de la fábrica con martillo neumático. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DFL010: Desmontaje de cerramiento de fachada formado por panel sándwich de chapa de acero, manteniendo las estructuras auxiliares, con medios manuales, y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desmontaje de cerramiento de fachada formado por panel sándwich de chapa de acero, manteniendo las estructuras auxiliares, con medios manuales, sin deteriorar los elementos a los que está sujeto. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que se han desmontado las carpinterías, cerrajerías, remates o cualquier otro elemento sujeto al cerramiento de fachada.

Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.


### FASES DE EJECUCIÓN

Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

**Unidad de obra DFP010: Desmontaje de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados de hormigón de hasta 20 cm de espesor, montados horizontalmente, con medios mecánicos, y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados de hormigón de hasta 20 cm de espesor, montados horizontalmente, con medios mecánicos, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que se han desmontado las carpinterías, cerrajerías, remates o cualquier otro elemento sujeto al cerramiento de fachada.

Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Demolición de los elementos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DRS070: Demolición de solera continua de hormigón armado de 20 cm de espesor, mediante corte con disco diamantado, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición de pavimento continuo de hormigón armado de 20 cm de espesor, mediante corte con disco diamantado, con martillo neumático y equipo de oxicorte. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el pavimento está libre de conductos de instalaciones en servicio, en la zona a retirar.

Se comprobará que se han desmontado y retirado los aparatos de instalaciones y mobiliario existentes, así como cualquier otro elemento que pueda entorpecer los trabajos.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Demolición del elemento con martillo neumático. Corte de las armaduras. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DRS070b: Demolición de solera continua de hormigón armado de 20 cm de espesor mediante martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**


#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición de pavimento continuo de hormigón armado de 20 cm de espesor, con martillo neumático y equipo de oxicorte, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

- NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el pavimento está libre de conductos de instalaciones en servicio, en la zona a retirar.

Se comprobará que se han desmontado y retirado los aparatos de instalaciones y mobiliario existentes, así como cualquier otro elemento que pueda entorpecer los trabajos.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Demolición del elemento con martillo neumático. Corte de las armaduras. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.3.- Acondicionamiento del terreno

**Unidad de obra ADE005: Excavación de terreno de hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras para formación de foso de hasta 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

##### DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN


##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

**Unidad de obra ADE010: Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN


El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra ADE010b: Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.


#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

**Unidad de obra ASA010: Arqueta registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación mecánica y el relleno del trasdós.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

tapa prefabricada de hormigón armado. Incluso con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón en masa con fibras de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido con cubilote, extendido y vibrado manual, y fibras de polipropileno, con juntas de retracción. Extendido y nivelado con desviación de planeidad máximo de 2cm por 2m.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de solera de hormigón en masa con fibras de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, y fibras de polipropileno, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**


##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

**Unidad de obra ANS010b: Solera de hormigón armado de 18 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de solera de hormigón armado de 18 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y curado del hormigón.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN


Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

#### 2.2.4.- Cimentaciones

**Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CRL010b: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS


Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CCS010: Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir encofrado.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados, accesorios, curado del hormigón y cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular, colocado en el interior del pasamuros, para fondo de junta, masilla elastómera monocomponente a base de polímeros híbridos, aplicada con pistola desde el fondo de junta hacia fuera, para relleno del pasamuros y mortero modificado con polímeros, de nivelación superficial, aplicado con paleta en capa fina, para revestimiento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).


Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Sellado de pasamuros. Reparación de defectos superficiales, si procede.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de aplomado y monolitismo con la cimentación. Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro hasta que se ejecute la estructura del edificio.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

**Unidad de obra CCS020: Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; aplicación de líquido desencofrante formación de huecos para el paso de instalaciones o mecinales de drenaje; replanteo y perfilado de las juntas de construcción y dilatación; y sellado de las juntas no estancas del encofrado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

### DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN


Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m<sup>2</sup>.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra CSV010: Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir encofrado.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera de los pilares u otros elementos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 30 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir encofrado.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.


**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CZO030: Puente de unión, de dos componentes, a base de resina epoxi, con 1,2 kg/m<sup>2</sup> de consumo medio, en cimentación existente de hormigón, para recalce de cimientos.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aplicación manual de puente de unión, de dos componentes, a base de resina epoxi, con 1,2 kg/m<sup>2</sup> de consumo medio, para mejorar la adherencia y la transmisión de cargas entre el hormigón endurecido de la cimentación existente y el recalce. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie soporte y preparación de la mezcla de ambos componentes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación del producto.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra CZO030b: Puente de unión, de dos componentes, a base de resina epoxi, con 1,2 kg/m<sup>2</sup> de consumo medio, en cimentación existente de hormigón, para recalce de cimientos.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aplicación manual de puente de unión, de dos componentes, a base de resina epoxi, con 1,2 kg/m<sup>2</sup> de consumo medio, para mejorar la adherencia y la transmisión de cargas entre el hormigón endurecido de la cimentación existente y el recalce. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie soporte y preparación de la mezcla de ambos componentes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**


Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación del producto.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra CHH020: Condenado de arqueta mediante macizado con hormigón HM-20/B/20/I o mortero de cemento y arena de río incluso reparación de cara superior con mortero de cemento con resintas de altas resistencias mecánicas.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de hormigón HM-20/B/20/I, para relleno de arqueta. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón y reparación de la cara superior con mortero de cementos con resinas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CHA020: Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso p/p de alambre de atar, cortes y solapes.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie teórica medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por solapes, ya que en la descomposición se ha considerado un 20% más de superficie.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Corte de la malla electrosoldada. Montaje y colocación de la malla electrosoldada. Sujeción de la malla electrosoldada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto.


### **2.2.5.- Estructuras**

**Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra EAV010: Acero laminado S275JR en vigas, pilares y elementos varios, y acero conformado en frío S.275.J0H en correas y elementos auxiliares con uniones soldadas.**

### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas, pilares y elementos varios, y acero conformado en frío S.275.J0H en correas y elementos auxiliares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.


### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra EAV010b: Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o L con uniones soldadas, recibidos a elementos de hormigón en fresco, perfectamente nivelados y terminados.**

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPOENEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HL con uniones soldadas, recibidos a elementos de hormigón en fresco. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación y replanteo, montaje y nivelación en los elementos base mientras que el hormigón está fresco o integrados en los encofrados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN


Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

**Unidad de obra EAZ010: Acero laminado S275JR, en celosía portante con perfiles laminados en caliente de la series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN y conformados en frío calidad S.275.J0H, de las series RHS, SHS, acabado con imprimación antioxidante y capa de terminación de esmalte en color blanco, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, y conformados en frío de calidad S.275.J0H, acabado con imprimación antioxidante y capa de terminación de esmalte en color blanco, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, preparación de bordes, soldaduras, cortes y despuntes.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de refuerzo de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento. Nivelación y aplomado. Colocación del elemento con soldadura.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra EAZ010b: Acero laminado S275JR, en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mecánicamente con tornillos de acero, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza compuesta de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mecánicamente con tornillos de acero normalizados según UNE-EN ISO 898-1, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. Incluso p/p de limpieza y preparación del plano de apoyo, replanteo, nivelación y aplomado, ejecución de taladros, colocación de tornillos, cortes y despuntes.


#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de refuerzo de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento. Nivelación y aplomado. Ejecución de los taladros. Colocación del elemento con tornillos.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.6.- Fachadas y particiones

**Unidad de obra FLM010:** Cerramiento con paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa micronervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,6 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliisocianurato (PIR) de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, montados en paramentos verticales y horizontales.

## MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPOENEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 60 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa micronervada de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,6 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliisocianurato (PIR) de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.


## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

**Unidad de obra FLX010: Remate de cerramiento de paneles de acero, de chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 4 pliegues.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de remate para cerramiento de paneles de acero, de chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 4 pliegues, colocado con fijaciones mecánicas.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

**Unidad de obra FLX010b: Cajeadado en cerramiento exterior de panel sandwich y posterior cierre con chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 1,0 mm de espesor, hasta 30 cm de desarrollo, con junta de estanqueidad, totalmente terminado y con prueba de estanqueidad.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ejecución de apertura de hueco en cerramiento de panel de chapa de acero sándwich y suministro y colocación de remate de chapa plegada de acero, con acabado prelacado, de 1,0 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad, colocado con fijaciones mecánicas; incluso junta de estanqueidad. Incluso con realización de pruebas de estanqueidad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.


**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

**2.2.7.- Carpintería, vidrios y protecciones solares**

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra LPA010: Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con elementos de cierre estándar y con barra de apertura rápida antipánico.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero**

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.8.- Remates y ayudas**

**Unidad de obra HYL020: Limpieza final de obra, con una superficie construida media de 400 m².**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 400 m², incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que no quedan trabajos pendientes.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.


##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

No quedarán manchas ni restos de obra o cualquier otro material.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

**Unidad de obra HED010: Recibido a la solera de elementos metálicos suministrados por HEDRICH, con parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado y nivelados según indicaciones de la DF.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colocación y recibido a la solera de elementos metálicos suministrados por HEDRICH. Incluso p/p de replanteo, apertura y tapado de huecos para los anclajes, apuntalamiento, nivelación y aplomado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Apertura de huecos. Nivelación y aplomado. Apuntalamiento. Tapado de huecos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra HAH020: Anclaje químico compuesto por resina y varilla corrugada calidad B.500.S, de 20 mm de diámetro, para conexión entre muros.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Anclaje químico compuesto por resina y varilla de acero corrugado calidad B.500S, de 20 mm de diámetro, para fijación de elemento no estructural sobre hormigón. Incluso replanteo, ejecución del taladro y limpieza con aire a presión, inyección de la resina y relleno de más del 50% del volumen del orificio realizado, introducción de la varilla y limpieza de restos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la posición del anclaje. Ejecución del taladro. Limpieza del polvo del interior del taladro. Inyección de la resina. Inserción de la varilla roscada. Aplicación del par de apriete con llave dinamométrica. Limpieza de restos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra HAH020b: Anclaje químico compuesto por resina y varilla corrugada calidad B.500.S, de 25 mm de diámetro, para conexión entre cimientos.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Anclaje químico compuesto por resina y varilla de acero corrugado B500S, de 25 mm de diámetro, para conexión entre cimientos. Incluso replanteo, ejecución del taladro y limpieza con aire a presión, inyección de la resina y relleno de más del 50% del volumen del orificio realizado, introducción de la varilla y limpieza de restos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la posición del anclaje. Ejecución del taladro. Limpieza del polvo del interior del taladro. Inyección de la resina. Inserción de la varilla roscada. Aplicación del par de apriete con llave dinamométrica. Limpieza de restos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.9.- Aislamientos e impermeabilizaciones**

**Unidad de obra NIM009: Impermeabilización de muro de hormigón o estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión asfáltica no iónica, aplicada en tres manos, con un rendimiento de 1 kg/m<sup>2</sup> por mano.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**


Formación de impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante la aplicación con brocha de dos manos de emulsión asfáltica no iónica, hasta conseguir una capa uniforme que cubra debidamente toda la superficie soporte, con un rendimiento mínimo de 1 kg/m<sup>2</sup> por mano. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie a tratar y relleno de coqueras, grietas y rugosidades con la misma emulsión, evitando que queden vacíos o huecos que puedan romper la película bituminosa una vez formada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que el muro está completamente terminado.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Aplicación de la primera mano. Aplicación de la segunda mano.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La impermeabilización se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que la pudieran alterar, hasta que se realice el relleno del trasdós del muro.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NGL010: Lámina separadora de polietileno, con una masa superficial de 230 g/m<sup>2</sup>, colocada sobre el terreno o sobre un enchado.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de lámina separadora de polietileno, con una masa superficial de 230 g/m<sup>2</sup>, no adherida, sobre el terreno o sobre un enchado. Incluso p/p de cortes, fijaciones, resolución de solapes y uniones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que las características del material sobre el que se va extender la lámina separadora se corresponden con las previstas en el Proyecto.

La superficie estará limpia, seca y exenta de material deleznable que pueda perforar la lámina separadora por punzonamiento.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la lámina separadora sobre el terreno. Resolución de solapes y uniones.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

## 2.2.10.- Revestimientos y trasdosados

**Unidad de obra RSY010: Reparación de pavimento de hormigón, con mortero de cemento con resinas, de fraguado rápido, retracción controlada y altas resistencias mecánicas, de 20 mm de espesor medio, previa aplicación sobre la superficie del puente de unión (incluyendo la preparación del soporte).**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Reparación de pavimento de hormigón, con mortero de cemento con resinas, de fraguado rápido, retracción controlada y altas resistencias mecánicas, de 20 mm de espesor medio, previa aplicación sobre la superficie del puente de unión, una vez saturado el soporte con agua durante las 24 horas previas a la reparación y eliminada el agua sobrante con aire comprimido. Incluso p/p de preparación del mortero y protección y curado de las zonas reparadas. Sin incluir la preparación del soporte.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA


### DEL SOPORTE

El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm<sup>2</sup> y presentará una porosidad y rugosidad superficial suficientes para facilitar la adherencia de los productos.

Se comprobará que está limpia de polvo, aceite, grasa u otro agente contaminante.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura del soporte sea inferior a 5°C o superior a 25°C.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

## FASES DE EJECUCIÓN

Saturación del soporte con agua. Eliminación del agua sobrante. Aplicación del puente de unión. Preparación y aplicación del mortero. Curado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## 2.2.11.- Gestión de residuos

**Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GTA020b: Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA


#### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GTB020b: Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GRA010b: Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA


##### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GRA020: Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GRA020b: Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE


Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra GRB010: Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m<sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m<sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GRB020: Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra GRB020b: Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.


### **2.2.12.- Control de calidad y ensayos**

**Unidad de obra XEB010: Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente según UNE-EN



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Control del acero: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

**Unidad de obra XEB010b: Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente según UNE-EN ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Control del acero: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

**Unidad de obra XEH016: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de tres probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de tres probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Control del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

**Unidad de obra XEH016b: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de tres probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de tres probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**


Control del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

**Unidad de obra XMP010: Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso, según UNE 7014, UNE 7331, UNE 7349, UNE 7028, UNE 7029, UNE 7019 y UNE 7027. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

**Unidad de obra XMS020: Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante líquidos penetrantes.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante líquidos penetrantes para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 3452-1. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra XRF010: Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: UNE-EN 13051. Fachadas ligeras. Estanquidad al agua. Ensayo "in situ".

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la hoja exterior del cerramiento del paño de fachada que se prueba está terminada y que no se ha colocado el aislamiento.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán las pruebas cuando la intensidad del viento impida la idónea proyección del agua prevista sobre la fachada.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.13.- Seguridad y salud**

**Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**


#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YFX010: Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIX010: Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud

**Unidad de obra YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reposición del material.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YPX010: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

**Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO


Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LANDS AND BUILDING, S.L.	

## C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

## F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

### 2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición


El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

	AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO.	PLIEGO DE CONDICIONES
	LAND AND BUILDINGS, S.L.	

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

*Palacios de la Valduerna, enero de 2021*

**EL INGENIERO AGRÓNOMO**

*Fdo: David Navamuel Fernández*  
*Colegiado Núm.3.358*



## MEDICIONES, PRESUPUESTO Y RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto de:

**AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE  
AGUA MINERAL Y FABRICACIÓN DE ENVASES DE  
PLÁSTICOS.**

Propiedad: **LANDS AND BUILDINGS, S.L.**

Situación: **PARCELAS 37, 41, 52, 53, 55 y 6907  
DEL POL. 102 EN EL T.M. DE PALACIOS DE LA  
VALDUERNA 24764 (LEÓN).**

Enero de 2021

**NAVAMUEL Ingeniería, s.l.**

Juan Pedro Navamuel Esperanza, Ingeniero Industrial. Colegiado 11.222.

david@ingnavamuel.com 606 948 235

pedro@ingnavamuel.com 607 719 823

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>							
01.01	<b>m2 DEMOLICIÓN SOLERAS H.A. &lt;15 cm C/COMPRESOR</b>						
	Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.						
	Medición total	1	12.00	25.00		300.00	
		1	100.00	5.00		500.00	
	DM	1	800.00	0.10		80.00	
							880.00
01.02	<b>m CORTE DE SOLERA DE HORMIGÓN CON RADIAL</b>						
	Corte de pavimento de hormigón, mediante máquina cortadora de hormigón.						
	CORTE PAVIMENTO EXISTENTE						
		1	25.00			25.00	
		1	35.00			35.00	
	DM	1	60.00	0.10		6.00	
							66.00
01.03	<b>m2 DEMOLICIÓN PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN MACIZO e=12 cm C/COMPRESO</b>						
	Demolición de panel prefabricado de hormigón macizo de 12 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.						
	APERTURA NAVE EXISTENTE	1	15.25	8.75		133.44	
	DM	1	133.00	0.10		13.30	
							146.74

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.01	<b>m2 RETIRADA DE CAPA TERRENO VEGETAL A MÁQUINA</b>						
	Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.						
	Superficie ocupada	1	3,650.00			3,650.00	
							3,650.00
02.02	<b>m3 EXCAVACIÓN ZAPATAS A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS ACOPIO OBRA</b>						
	Excavación de zapatas en terrenos disgregados por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ						
	ZAPATAS						
		4	1.80	1.30	0.90	8.42	
		11	2.00	1.30	0.90	25.74	
		17	1.80	1.50	0.90	41.31	
		5	1.60	1.30	0.90	9.36	
		8	1.10	1.30	0.90	10.30	
	DM	1	95.00		0.10	9.50	
							104.63
02.03	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS ACOPIO OBRA</b>						
	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ						
	ZUNCHOS						
		1	5.06	1.00	0.60	3.04	
		3	3.45	1.00	0.60	6.21	
		1	3.82	1.00	0.60	2.29	
		2	5.52	1.00	0.60	6.62	
		4	4.95	1.00	0.60	11.88	
		1	4.90	1.00	0.60	2.94	
		2	5.75	1.00	0.60	6.90	
		9	6.00	1.00	0.60	32.40	
		1	5.08	1.00	0.60	3.05	
		2	4.50	1.00	0.60	5.40	
		1	2.10	1.00	0.60	1.26	
		1	5.33	1.00	0.60	3.20	
		1	4.90	1.00	0.60	2.94	
		1	5.97	1.00	0.60	3.58	
		1	3.92	0.60	0.60	1.41	
		1	5.28	0.60	0.60	1.90	
		1	3.35	1.00	0.60	2.01	
		2	1.55	1.00	0.60	1.86	
		1	3.93	1.00	0.60	2.36	
		1	3.60	1.00	0.60	2.16	
		1	2.10	1.00	0.60	1.26	
		2	6.10	1.00	0.60	7.32	
		7	6.20	0.60	0.60	15.62	
	DM	1	127.00		0.10	12.70	
							140.31
02.04	<b>m3 EXCAVACIÓN ARQUETA/POZO SANEAMIENTO A MÁQUINA TERRENOS DISGREGAD</b>						
	Excavación en arquetas o pozos de saneamiento en terrenos disgregados por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ						
	SANEAMIENTO						
	Arquetas	10	1.00	1.00	1.30	13.00	
	Pozos	2	2.00	2.00	4.00	32.00	
	DM	1	45.00		0.10	4.50	

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							49.50
02.05	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO A MÁQUINA TERRENO FLOJO C/RELLENO Y</b>						
	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-HS.						
	SANEAMIENTO						
	Tuberías	1	47.33	0.50	1.00	23.67	
		1	43.03	0.50	1.00	21.52	
		11	2.92	0.50	1.00	16.06	
		2	12.65	0.50	1.00	12.65	
		1	4.28	0.50	1.00	2.14	
		1	6.59	0.50	1.00	3.30	
		2	26.73	0.50	1.00	26.73	
		8	1.71	0.50	1.00	6.84	
		1	1.53	0.50	1.00	0.77	
		1	2.74	0.50	1.00	1.37	
		1	15.54	0.80	1.50	18.65	
		1	12.00	0.80	1.50	14.40	
		1	4.93	0.50	1.00	2.47	
		1	41.73	0.80	2.00	66.77	
		1	42.23	0.80	2.00	67.57	
		1	8.54	0.80	2.00	13.66	
	DM	1	298.00		0.10	29.80	
							328.37
02.06	<b>m3 RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO ZAHORRA</b>						
	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo. Según CTE-DB-SE-C.						
	NAVE ALMACÉN AUXILIARES II	1	369.96		0.25	92.49	
	NAVE ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	1	2,963.71		0.25	740.93	
	PORCHE MUELLE DE CARGA	1	99.15		0.25	24.79	
	DM	1	858.00		0.10	85.80	
							944.01
02.07	<b>m3 RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO S/APORTE</b>						
	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.						
	NAVE ALMACÉN AUXILIARES II	1	369.96		0.80	295.97	
	NAVE ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	1	2,963.71		0.80	2,370.97	
	PORCHE MUELLE DE CARGA	1	99.15		0.80	79.32	
	DM	1	2,746.00		0.10	274.60	
							3,020.86
02.08	<b>m3 TRANSPORTE ESCOMBROS VERTEDERO &lt;10 km</b>						
	Transporte de escombros a vertedero autorizado en camión basculante 6x6 26 t, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, sin carga; i/p.p. de canon de vertido y personal auxiliar de maniobra.						
	Superficie ocupada	1	3,650.00		0.30	1,095.00	
	DM	1	1,095.00		0.10	109.50	
							1,204.50



# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

03.01

#### m3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/Ila VERT. GRÚA

Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/40/Ila de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm<sup>2</sup>), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

##### ZAPATAS

4	1.80	1.30	0.10	0.94
11	2.00	1.30	0.10	2.86
17	1.80	1.50	0.10	4.59
5	1.60	1.30	0.10	1.04
8	1.10	1.30	0.10	1.14

##### ZUNCHOS

1	5.06	1.00	0.10	0.51
3	3.45	1.00	0.10	1.04
1	3.82	1.00	0.10	0.38
2	5.52	1.00	0.10	1.10
4	4.95	1.00	0.10	1.98
1	4.90	1.00	0.10	0.49
2	5.75	1.00	0.10	1.15
9	6.00	1.00	0.10	5.40
1	5.08	1.00	0.10	0.51
2	4.50	1.00	0.10	0.90
1	2.10	1.00	0.10	0.21
1	5.33	1.00	0.10	0.53
1	4.90	1.00	0.10	0.49
1	5.97	1.00	0.10	0.60
1	3.92	0.60	0.10	0.24
1	5.28	0.60	0.10	0.32
1	3.35	1.00	0.10	0.34
2	1.55	1.00	0.10	0.31
1	3.93	1.00	0.10	0.39
1	3.60	1.00	0.10	0.36
1	2.10	1.00	0.10	0.21
2	6.10	1.00	0.10	1.22
7	6.20	0.60	0.10	2.60
DM	1	32.00	0.10	3.20

35.05

03.02

#### m3 HORMIGÓN ARMADO CIMENT. ZAPATAS HA-25/B/20/Ila VERT. GRÚA

Hormigón armado en zapatas, riostras, vigas o zanjas de cimentación HA-25/B/20/Ila, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm<sup>2</sup>), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de armadura de barras de acero corrugado con cuantía de 60 kg/m<sup>3</sup>, vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

##### ZAPATAS

4	1.80	1.30	0.80	7.49
11	2.00	1.30	0.80	22.88
17	1.80	1.50	0.80	36.72
5	1.60	1.30	0.80	8.32
8	1.10	1.30	0.80	9.15

##### ZUNCHOS

1	5.06	1.00	0.40	2.02
3	3.45	1.00	0.40	4.14
1	3.82	1.00	0.40	1.53
2	5.52	1.00	0.40	4.42



## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		4	4.95	1.00	0.40	7.92	
		1	4.90	1.00	0.40	1.96	
		2	5.75	1.00	0.40	4.60	
		9	6.00	1.00	0.40	21.60	
		1	5.08	1.00	0.40	2.03	
		2	4.50	1.00	0.40	3.60	
		1	2.10	1.00	0.40	0.84	
		1	5.33	1.00	0.40	2.13	
		1	4.90	1.00	0.40	1.96	
		1	5.97	1.00	0.40	2.39	
		1	3.92	0.60	0.50	1.18	
		1	5.28	0.60	0.50	1.58	
		1	3.35	1.00	0.40	1.34	
		2	1.55	1.00	0.40	1.24	
		1	3.93	1.00	0.40	1.57	
		1	3.60	1.00	0.40	1.44	
		1	2.10	1.00	0.40	0.84	
		2	6.10	1.00	0.40	4.88	
		7	6.20	0.60	0.50	13.02	
DM		1	173.00		0.10	17.30	
							190.09

#### 03.03 m3 HORMIGÓN PARA ARMAR EN MUROS O PANTALLAS ESTRUCTURALES HA-25/B/2

Hormigón para armar en muros o pantallas estructurales HA-25/B/20/IIIa de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm<sup>2</sup>), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, en elementos exteriores cercanos a la costa (<5 Km), elaborado en central. Incluso vertido con grúa-pluma, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y NTE-EHM. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

##### MURO

	1	24.68	0.35	1.28	11.06
	1	32.41	0.35	1.28	14.52
	1	52.46	0.35	1.28	23.50
	1	6.87	0.35	1.28	3.08
	1	32.96	0.35	1.28	14.77
	1	26.93	0.35	1.28	12.06
	1	8.37	0.35	1.28	3.75
	1	12.54	0.35	1.28	5.62
	1	25.70	0.35	1.28	11.51
SOBREANCHO ENANOS PILARES	28	0.70	0.33	1.28	8.28
	1	1.27	0.33	1.28	0.54
	4	0.33	0.33	1.28	0.56
	2	1.00	0.88	1.28	2.25
	1	0.62	0.33	1.28	0.26
	9	0.70	0.70	1.28	5.64
DM	1	117.00		0.10	11.70

129.10

#### 03.04 kg ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD

Acero corrugado B 500 S ó B 500 SD conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

##### ZAPATAS

4	70.76	283.04
11	79.71	876.81
17	77.68	1,320.56
5	62.63	313.15
8	45.84	366.72

##### ZUNCHOS

1	77.88	77.88
3	58.64	175.92
1	63.06	63.06

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2	83.38			166.76	
		4	76.57			306.28	
		1	75.97			75.97	
		2	86.12			172.24	
		9	89.11			801.99	
		1	78.12			78.12	
		2	71.19			142.38	
		1	42.51			42.51	
		1	81.11			81.11	
		1	23.27			23.27	
		1	88.75			88.75	
		1	64.26			64.26	
		1	80.51			80.51	
		1	57.45			57.45	
		2	35.94			71.88	
		1	64.38			64.38	
		1	60.44			60.44	
		1	42.51			42.51	
		2	90.31			180.62	
		7	91.50			640.50	
	MUROS						
		1	147.58			147.58	
		1	191.83			191.83	
		1	306.59			306.59	
		1	45.64			45.64	
		1	194.98			194.98	
		1	160.46			160.46	
		1	54.23			54.23	
		1	78.10			78.10	
		1	153.42			153.42	
	SOBREANCHO ENANOS PILARES	28	10.33			289.24	
		1	13.59			13.59	
		4	8.21			32.84	
		2	12.04			24.08	
		1	9.87			9.87	
		9	10.33			92.97	
	DM	1	8,514.00		0.05	425.70	
							8,940.19
03.05	m2 ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00 m<h<6,00 m						
	Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 a 6,00 m de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m de altura considerando 20 posturas y consola de trabajo. Medido a una cara.						
	MURO						
		2	24.68		1.28	63.18	
		2	32.41		1.28	82.97	
		2	52.46		1.28	134.30	
		2	6.87		1.28	17.59	
		2	32.96		1.28	84.38	
		2	26.93		1.28	68.94	
		2	8.37		1.28	21.43	
		2	12.54		1.28	32.10	
		2	25.70		1.28	65.79	
	SOBREANCHO ENANOS PILARES	67	0.70		1.28	60.03	
		72	0.33		1.28	30.41	
		1	1.27		1.28	1.63	
		3	0.98		1.28	3.76	
		2	0.62		1.28	1.59	
	DM	1	668.00		0.10	66.80	
							734.90

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.06	<b>m2 EMULSIÓN BITUMINOSA IMPERMEAB. C/KERABUILD® ECO IDROPEN 2 MANOS</b> Impermeabilización en empuje positivo de muros y elementos enterrados con emulsión de secado rápido bituminosa impermeabilizante elástica Kerabuild® Eco Idropren de Kerakoll, aplicado en 2 manos mediante brocha, cepillo o llana con interposición de armadura de fieltro TNT (Tejido-No-Tejido) o fibra de vidrio. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Para un rendimiento de 9 kg/m2. MURO	1	24.68		1.28	31.59	
		1	32.41		1.28	41.48	
		1	52.46		1.28	67.15	
		1	6.87		1.28	8.79	
		1	32.96		1.28	42.19	
		1	26.93		1.28	34.47	
		1	8.37		1.28	10.71	
		1	12.54		1.28	16.05	
		1	25.70		1.28	32.90	
DM		1	285.00		0.10	28.50	
							313.83
03.07	<b>m2 IMPERMEABILIZACIÓN MURO FLEXORRESISTENTE DANOSA MUR1</b> Trasdós de muro o estribo constituido por: imprimación bituminosa de base disolvente, 0,3 kg/m2, IMPRIDAN® 100, lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, de superficie no protegida, con armadura de fieltro de poliéster, de 3 kg/m2, ESTERDAN® 30 P ELAST adherida al soporte con soplete; aislamiento térmico a base de paneles de poliestireno extruido DANOPREN® TR, de 50 mm de espesor total, con juntas perimetrales a media madera, fijados al soporte; capa drenante y filtrante formada por lámina de polietileno con geotextil de polipropileno incorporado DANO-DREN® H25 PLUS, fijado mecánicamente al soporte o mediante fijaciones autoadhesivas; tubería de drenaje perforado y corrugado de PEAD TUBODAN® 160; relleno granular envuelto con capa filtrante formada por geotextil de poliéster DANOFEELT® PY 200; listo para verter tierras. Incluye parte proporcional de: encuentros con paramentos, esquinas y rincones formado por: imprimación bituminosa de base solvente, 0,3 kg/m2, IMPRIDAN® 100; banda de refuerzo en esquina con BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST. Productos provistos de marcado CE europeo y sistema de impermeabilización certificado mediante Documento de Idoneidad Técnica (DIT) 567R/16 ESTERDAN® - SELF-DAN® - POLYDAN® ESTRUCTURAS ENTERRADAS. Puesta en obra conforme a DIT nº 567R/16. Medida la superficie realmente ejecutada. MURO	1	24.68		1.28	31.59	
		1	32.41		1.28	41.48	
		1	52.46		1.28	67.15	
		1	6.87		1.28	8.79	
		1	32.96		1.28	42.19	
		1	26.93		1.28	34.47	
		1	8.37		1.28	10.71	
		1	12.54		1.28	16.05	
		1	25.70		1.28	32.90	
DM		1	285.00		0.10	28.50	
							313.83

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 RED EQUIPOTENCIAL</b>							
04.01	<b>u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA</b> Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						6.00
04.02	<b>m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						275.00
04.03	<b>u PUNTO DE CONEXIÓN SOLDADO A PIE DE PILAR</b> Punto de soldadura aluminotérmica a pilar, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						6.00
04.04	<b>u ARQUETA DE PUESTA A TIERRA INDEP. CON PICA</b> Arqueta de registro de toma de tierra de independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						1.00
04.05	<b>u PUENTE DE PRUEBAS DESCONECTABLE EN CAJA DE PVC</b> Puente de prueba desconectable en caja de pvc de 110 X 110 mm, incluyendo registro de comprobación. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						1.00

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05 RED DE SANEAMIENTO</b>							
05.01	<b>ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO. PVC 315</b> Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC D=315, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
	Aguas pluviales	1				1.00	
							1.00
05.02	<b>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x51x80 cm REGIS.</b> Arqueta enterrada registrable, de 51x51x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con tapadera metálica estriada, resistente al paso de vehículos y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
	Aguas pluviales	10				10.00	
							10.00
05.03	<b>m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=315 mm</b> Tubería de PVC serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.						
	Aguas pluviales	1	35.17			35.17	
		1	47.33			47.33	
		1	43.03			43.03	
		1	15.54			15.54	
		1	12.00			12.00	
		1	41.73			41.73	
		1	42.23			42.23	
		1	8.54			8.54	
	Medición despuntes	1	245.00	0.03		7.35	
							252.92
05.04	<b>m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=200 mm</b> Tubería de PVC serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.						
	Aguas pluviales	1	16.32			16.32	
		2	10.35			20.70	
		1	12.15			12.15	
	Medición despuntes	1	49.00	0.03		1.47	
							50.64
05.05	<b>m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=160 mm</b> Tubería de PVC serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.						
	Aguas pluviales	2	16.12			32.24	
		1	30.75			30.75	
	Medición despuntes	1	63.00	0.03		1.89	
							64.88

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.06	m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=125 mm						
	Tubería de PVC serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.						
	Aguas pluviales	8	1.71				13.68
		1	1.53				1.53
		11	2.92				32.12
		1	2.74				2.74
		1	4.93				4.93
		2	12.65				25.30
		1	4.28				4.28
		1	6.59				6.59
	Medición despuntes	1	91.00		0.03		2.73
							93.90
05.07	m BAJANTE PVC PLUVIALES 125 mm						
	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
	Aguas pluviales	10	13.95				139.50
		5	14.75				73.75
		2	10.40				20.80
		8	9.85				78.80
	Medición despuntes	1	313.00		0.03		9.39
							322.24
05.08	ud Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 125mm.						
							25.00
05.09	ud Injerto "T" M-H 45° PVC evac. j.peg. 160mm.						
							12.00
05.10	ud Injerto "T" M-H 45° PVC evac j.peg. 315mm.						
							12.00
05.11	ud Reducción concéntrica 160/125mm.						
							24.00
05.12	ud Reducción concéntrica 200/160mm.						
							1.00
05.13	u Codo 45° H-H PVC serie B junta pegada 125 mm						
							1.00

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### CAPÍTULO 06 ESTRUCTURAS

06.01

#### kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA

Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

#### PILARES NAVE ALMACÉN PALETS

HEB-200	2	8.37	61.30	1,026.16
HEB-260	3	12.00	93.00	3,348.00
	2	12.70	93.00	2,362.20
	2	13.30	93.00	2,473.80
	2	13.87	93.00	2,579.82
	2	14.35	93.00	2,669.10
	2	12.62	93.00	2,347.32
	3	8.07	93.00	2,251.53
HEB-280	23	10.74	103.00	25,443.06
PLETINAS APOYO CERCHAS	22		9.23	203.06
EJIONES	630		2.51	1,581.30
	90		1.80	162.00

#### PILARES NAVE ALMACÉN AUXILIARES

HEB-200	4	9.13	61.30	2,238.68
IPE-200	1	9.13	22.40	204.51
EJIONES	42		2.51	105.42
RIGIDIZADORES	12		1.60	19.20

#### CERCHAS NAVE ALMACÉN PALETS

##### TIPO 1

HEA-220 (viga inferior)	8	14.00	50.50	5,656.00
	4	10.91	50.50	2,203.82
HEA-220 (viga superior)	8	13.98	50.50	5,647.92
	8	5.54	50.50	2,238.16
HEA-220 (verticales extremos)	8	0.84	50.50	339.36
PLETINAS UNIÓN PILARES	8		9.23	73.84
PLETINAS UNIÓN TRAMOS	16		21.49	343.84
CERCHA	16		12.12	193.92
	32		4.85	155.20
	16		6.40	102.40
RIGIDIZADORES	128		1.60	204.80
EJIONES	120		0.71	85.20

##### TIPO 2

HEA-220 (viga inferior)	7	7.82	50.50	2,764.37
	7	10.00	50.50	3,535.00
	7	13.72	50.50	4,850.02
HEA-220 (viga superior)	7	7.74	50.50	2,736.09
	14	5.08	50.50	3,591.56
	7	13.95	50.50	4,931.33
HEA-220 (verticales extremos)	7	0.84	50.50	296.94
	7	1.46	50.50	516.11
PLETINAS UNIÓN PILARES	14		9.23	129.22
PLETINAS UNIÓN TRAMOS	28		21.49	601.72
CERCHA	28		12.12	339.36
	56		4.85	271.60
	28		6.40	179.20
RIGIDIZADORES	168		1.60	268.80
EJIONES	182		0.71	129.22

#### VIGAS PIÑONES NAVE ALMACÉN PALETS

IPE-240	2	6.84	30.70	419.98
---------	---	------	-------	--------

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2	5.25		30.70	322.35	
		2	7.30		30.70	448.22	
		2	6.28		30.70	385.59	
		2	6.23		30.70	382.52	
		2	6.91		30.70	424.27	
		1	8.10		30.70	248.67	
		2	3.18		30.70	195.25	
		2	4.90		30.70	300.86	
	EJIONES NAVE ALMACÉN PALETS	21			0.71	14.91	
	REFUERZOS VIGAS NAVE ALMACÉN PALETS						
	IPE-240	2	1.05		30.70	64.47	
	RIOSTRAS NAVE ALMACÉN PALETS						
	IPE-140	20	7.50		12.90	1,935.00	
		2	6.00		12.90	154.80	
		2	3.60		12.90	92.88	
		1	6.88		12.90	88.75	
		1	5.23		12.90	67.47	
		1	6.82		12.90	87.98	
	CRUCES SAN ANDRÉS NAVE ALMACÉN PALETS						
	L-80.8	2	9.73		9.63	187.40	
		6	9.76		9.63	563.93	
		2	10.14		9.63	195.30	
		2	7.76		9.63	149.46	
		2	7.14		9.63	137.52	
		2	7.21		9.63	138.86	
		2	8.11		9.63	156.20	
		2	6.35		9.63	122.30	
		2	7.71		9.63	148.49	
		2	9.50		9.63	182.97	
	PLETINAS DE UNIÓN DE CRUCES NAVE ALMACÉN PALETS	12			11.54	138.48	
		14			7.54	105.56	
		20			4.71	94.20	
	VIGAS PORTICOS NAVE ALMACÉN AUXILIARES						
	IPE-270	6	7.31		36.10	1,583.35	
		6	7.43		36.10	1,609.34	
	REFUERZOS PORTICOS NAVE ALMACÉN AUXILIARES						
	IPE-270	12	1.30		36.10	563.16	
		6	4.40		36.10	953.04	
	EJIONES	72			0.71	51.12	
	Despuntos	1	104,115.00		0.03	3,123.45	
							107,238.26

#### 06.02 kg ACERO PERFIL TUBULAR ESTRUCTURA

Acero laminado S275 JR en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm<sup>2</sup>, unidas entre sí mediante uniones soldadas con electrodo básico i/p.p. despuntos y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:2011. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

#### CERCHAS

##### TIPO 1

RHS100.5 (diagonales)	8	1.63		14.40	187.78
	8	1.65		14.40	190.08
RHS90.5 (verticales)	8	0.96		12.80	98.30
	8	1.10		12.80	112.64
RHS90.5 (diagonales)	8	1.10		12.80	112.64
	8	1.85		12.80	189.44



# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	RHS80.4 (v erticales)	8	1.25		9.22	92.20	
		8	1.39		9.22	102.53	
	RHS80.4 (diagonales)	8	1.95		9.22	143.83	
		8	2.17		9.22	160.06	
		8	2.18		9.22	160.80	
		8	2.40		9.22	177.02	
	RHS70.3 (v erticales)	8	1.54		6.07	74.78	
		8	1.83		6.07	88.86	
		4	2.73		6.07	66.28	
	RHS70.3 (diagonales)	8	2.40		6.07	116.54	
		16	2.65		6.07	257.37	
		8	2.90		6.07	140.82	
		8	3.12		6.07	151.51	
	RHS60.3 (v erticales)	8	2.11		5.13	86.59	
		8	2.40		5.13	98.50	
	TIPO 2						
	RHS90.5 (v erticales)	7	0.99		12.80	88.70	
	RHS90.5 (diagonales)	7	1.80		12.80	161.28	
		7	2.22		12.80	198.91	
		7	1.65		12.80	147.84	
		7	1.68		12.80	150.53	
	RHS80.4 (v erticales)	14	1.57		9.22	202.66	
		7	1.13		9.22	72.93	
		7	1.28		9.22	82.61	
	RHS80.4 (diagonales)	7	2.21		9.22	142.63	
		7	2.44		9.22	157.48	
		7	2.20		9.22	141.99	
		7	1.98		9.22	127.79	
		7	1.97		9.22	127.14	
		7	1.77		9.22	114.24	
	RHS70.3 (v erticales)	14	1.85		6.07	157.21	
		7	2.71		6.07	115.15	
		7	2.43		6.07	103.25	
		7	2.14		6.07	90.93	
	RHS70.3 (diagonales)	21	2.44		6.07	311.03	
		28	2.69		6.07	457.19	
		14	2.94		6.07	249.84	
		14	2.93		6.07	248.99	
		7	2.21		6.07	93.90	
	RHS60.3 (v erticales)	7	2.14		5.13	76.85	
		7	2.43		5.13	87.26	
	Despuntos	1	6,717.00		0.03	201.51	
							6,918.41

06.03

### kg CORREA ACERO LAMINAR

Correa de acero laminar en forma de U o T, i/p.p. de despuntos y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

C-BRAU 300.2,5	196	7.50		9.28	13,641.60
	96	7.50		9.28	6,681.60
	32	6.00		9.28	1,781.76
	32	3.60		9.28	1,069.06
	7	6.82		9.28	443.03
	1	5.23		9.28	48.53
C-BRAU 200.2,5	12	4.71		6.86	387.73
	36	4.75		6.86	1,173.06
	12	5.71		6.86	470.05
Despuntos	1	25,696.00		0.03	770.88

26,467.30

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 07 ALBAÑILERÍA</b>							
07.01	<b>m2 FÁBRICA LADRILLO PERFORADO CATALÁN 10 cm 1P INTERIOR MORTERO M-5</b> Fábrica de ladrillo perforado tosco de 28x13x10 cm, de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2012, RC-16, NTE-FFL, CTE DB-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	ESCALERA	1	1.30		1.13		1.47
		2	1.50		1.13		3.39
		2	1.50		0.57		1.71
	DM	1	7.00		0.10		0.70
							7.27
07.02	<b>m2 TABLERO RASILLÓN 100x25x4 cm + CAPA COMPRESIÓN</b> Tablero formado por rasillón machihembrado de 100x25x4 cm, capa de compresión de 2 cm de hormigón de dosificación 330 kg, elaborado en obra y mallazo de acero #150x300x6 mm, i/p.p. de apertura de huecos para recibir perfiles, replanteo, nivelación, aplomado, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16, CTE DB-SE-F y NTE-EAV. Medido deduciendo huecos.						
	ESCALERA	1	1.50	1.30			1.95
		1	2.15	1.30			2.80
	DM	1	4.75	0.10			0.48
							5.23
07.03	<b>m FORMACIÓN PELDAÑO PERFORADO 7 cm MORTERO</b> Formación de peldaño de escalera con ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.						
	ESCALERA	6	1.30				7.80
							7.80
07.04	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A ELECTRIC.</b> Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.						
		1					1.00
							1.00
07.05	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A FONTANER.</b> Ayuda de albañilería a instalación de fontanería incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.						
		1					1.00
							1.00
07.06	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A MONTADORES DE PLADUR</b> Ayuda de albañilería a montadores de pladur incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.						
		1					1.00
							1.00
07.07	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A CERRAJERIA</b> Ayuda de albañilería a cerrajería incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.						
		1					1.00
							1.00

MEDICIONES

AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07.08	ud AYUDA ALBAÑILERÍA A OTROS OFICIOS						
	Ayuda de albañilería a otros oficios incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.						
		1				1.00	
							1.00
07.09	ud LIMPIEZA DE OBRA						
	Partida alzada de limpieza de obra.						
		2				2.00	
							2.00

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 08 CUBIERTA, FALSOS TECHOS Y CERRAMIENTOS DE CHAPA</b>							
08.01	<b>m2 CUBIERTA INCLINADA PANEL SAND. 5 GRECAS E50 MM EI30</b>						
	Panel de cubierta 5 grecas ACH (P5G) en 50mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con ambas caras de chapa prelacada de espesores 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=31 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 30 min. (EI30). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
	CUBIERTA	1	19.15	32.20			616.63
		1	19.15	84.70			1,622.01
		1	12.50	52.60			657.50
		1	7.65	12.15			92.95
		1	24.90	7.70			191.73
		1	24.90	7.20			179.28
	DM	1	3,360.00	0.05			168.00
							3,528.10
08.02	<b>m2 FACHADA PANEL SÁNDWICH VERTICAL CHAPA PREL-40 I/REMATES</b>						
	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm y núcleo central de espuma de polisocianurato (PIR) de 40 kg/m3, con un espesor total de 4 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	ALZADO SUR	1	16.95	12.25			207.64
		1	53.20	3.20			170.24
		1	15.05	4.35			65.47
	ALZADO NORTE	1	52.50	13.00			682.50
		1	32.65	12.25			399.96
		1	6.90	12.70			87.63
	ALZADO ESTE	1	19.60	13.20			258.72
		1	7.05	13.83			97.50
		1	12.55	3.55			44.55
		1	12.55	8.45			106.05
		1	8.05	8.85			71.24
	ALZADO OESTE	1	19.60	13.25			259.70
		1	12.75	13.55			172.76
		1	24.85	8.10			201.29
	A descontar puertas	-1	5.00	7.00			-35.00
		-2	0.90	2.10			-3.78
		-1	2.34	3.00			-7.02
	DM	1	2,779.00	0.10			277.90
							3,057.35
08.03	<b>m. CANALÓN CH.GALV. DOBLE D=1000mm.</b>						
	Canalón de doble chapa de acero galvanizado de MetaZinco de 1.2mm. de espesor, con un desarrollo de 1000 mm., e interior de lana de roca de 30 mm., fijado a la estructura metálica mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5% , conforme UNE-EN 612. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.						
	CUBIERTA	1	52.50				52.50
		1	32.15				32.15
		1	84.65				84.65
		1	12.01				12.01
		2	24.85				49.70
	DM	1	231.00	0.10			23.10
							254.11

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08.04	<b>m. REMATE CHAPA PRELACADA 0,6 D=500</b> Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior de 500 mm. de desarrollo, en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes accesorios de fijación y juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9 10 y 11, medido en verdadera magnitud.						
	REMATE SUPERIOR CUBIERTA	1	52.75			52.75	
		1	32.65			32.65	
		1	85.15			85.15	
		1	24.90			24.90	
		1	12.55			12.55	
		2	8.10			16.20	
		3	19.70			59.10	
		1	12.80			12.80	
		1	7.00			7.00	
	CUMBRERA	1	84.60			84.60	
		1	24.85			24.85	
	DM	1	412.00		0.10	41.20	
							453.75
08.05	<b>m. REMATE CHAPA PRELACADA 0.6 D=330</b> Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, prelacada por cara exterior de 330 mm. de desarrollo, en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes accesorios de fijación y juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9 10 y 11, medido en verdadera magnitud.						
	REMATES INFERIORES	1	52.50			52.50	
		1	6.90			6.90	
		1	32.65			32.65	
		1	26.65			26.65	
		1	8.05			8.05	
		1	12.55			12.55	
		1	25.00			25.00	
		1	32.35			32.35	
		1	24.85			24.85	
	A descontar puertas	-2	0.90			-1.80	
		-1	2.35			-2.35	
		-1	5.07			-5.07	
	DM	1	212.00		0.10	21.20	
							233.48
08.06	<b>m BAJANTE PVC PLUVIALES 125 mm</b> Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
		5	14.75			73.75	
		10	14.15			141.50	
		2	10.00			20.00	
		8	9.85			78.80	
	DM	1	314.00		0.10	31.40	
							345.45

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA METALICA</b>							
09.01	<b>m BARANDILLA ACERO TUBOS VERTICAL 20x20x1 mm h=110 cm</b> Barandilla de 110 cm de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40 mm, inferior e intermedios de 40x40x2 mm, (4 tubos en total), dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 40x40x2 mm colocados cada 1,5 m, soldados entre si, incluido patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	ESCALERA	1	1.30				1.30
		1	1.50				1.50
		1	1.85				1.85
	DM	1	4.65		0.10		0.47
							5.12
09.02	<b>u PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL CHAPA SÁNDWICH 3,30x2,60</b> Puerta seccional industrial PORTIS de 3,30x2,60 m. Fabricada con paneles de 45 mm de espesor con doble chapa de acero cincado y galvanizado, con cámara interior de poliuretano expandido de alta densidad. Acabado cara exterior RAL9016 e interior RAL9002, y ventana con acrílico centrada colocada de 610x180 cm. La puerta consta de sistema anti pinzamiento en las dos caras de los paneles, juntas flexibles de estanqueidad, intermedias, laterales, inferiores y superiores. Herrajes más guías en acero galvanizado subida vertical-guillotina, con eje por encima hueco de luces para facilitar labores de mantenimiento e intervención, muelles de torsión regulables en acero cincado con sistema contra rotura de los mismos y sistema contra rotura de cables. Automatizada mediante operador específico de ataque directo a eje, cuadro de maniobras con pulsador apertura-cierre y stop de seguridad en maniobra hombre - presente, cuadro específico para controlar rampa y puerta seccional. Elaborada en fábrica, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Automáticos con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, conforme a UNE-EN 13241-1.						
							1.00
09.03	<b>u ABRIGO MUELLE DE CARGA 3,45x3,40x0,60 m</b> Abrigo para muelle de carga retráctil PORTIS de 3,45x3,40x0,60 m, formado por lona de PVC reforzada color negro, que se ensamblan con láminas laterales mediante angulares de aluminio, franjas de marcación, voladizo flexible que protege contra las corrientes de aire, lluvia y viento, que forman una muy buena hermeticidad entre el camión y el edificio evitando pérdidas de energía y posibles daños a las mercancías. Alto lona horizontal 900 mm, ancho lona vertical 600 mm, profundidad 600 mm, techo pendiente lateral para facilitar el drenaje del agua, evacuación del agua por canalón lateral, bastidores perfiles en U de acero galvanizado y estructura telescópica que evita daños si vehículos pesados golpean el muelle y, cordaje elástico que mantiene en tensión los paños de PVC verticales. Elaborado en fábrica, portes, montaje y puesta a punto (sin incluir ayudas de albañilería y/ o cerrajería auxiliares).						
							1.00
09.04	<b>u PLATAFORMA ELECTROHIDRÁULICA CARGA 2,50x2,00 m 6 t</b> Plataforma electrohidráulica PORTIS, de 2,50x2,00 m, recibida sobre angular de acero. Fabricada a partir de chapa metálica 8 ó 10 mm de espesor, con perfil antideslizante reforzada y perfiles interiores de acero, equipado con perfiles de refuerzo en la parte inferior de la plataforma, labio abatible de acero antideslizante de 400 mm. Capacidad de carga dinámica de 6 t mediante dos cilindros hidráulicos independientes y uno para el labio, motor trifásico, cuadro de maniobras y angular de 80x80 para recibir. Bandas laterales, en colores llamativos, ayuda a reducir el riesgo de colisiones, seguridad anti-robo, paso de emergencia mediante botón stop en cuadro según normativa CEE. Elaborada en fábrica, portes, montaje y puesta a punto, sin incluir acometida electricidad. Plataforma con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
							1.00
09.05	<b>u PAREJA GUÍAS PARA TRAILER Y TOPES DE GOMA</b> Pareja de barras encauzadoras, de 2300 m de longitud, en acabado galvanizado y pareja de topes de goma de 250x500x100 cm de dimensiones. Elaborados en fábrica, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).						
							1.00

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
09.06	<p><b>u PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SÁND. 5.00x7.00 m. AUTOM.</b></p> <p>Puerta seccional industrial de 5,00x7,00 m, construida en paneles de 45 mm de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>						1.00
09.07	<p><b>u PUERTA CHAPA LISA ABATIBLE 90x200 cm ACABADO PINTURA EPOXI</b></p> <p>Puerta de chapa lisa abatible de 1 hoja de 90x200 cm, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nailon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>						2.00

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 10 SOLERAS Y PAVIMENTOS</b>							
10.01	<b>m2 PAVIMENTO CONTINUO TERMINADO EN CUARZO ROJO S/SOLERA HA-20 e=18c</b> Pavimento continuo cuarzo rojo tipo PAVILAND INDUSTRIAL para pavimentos de naves, grandes superficies, garajes etc.. formado por solera de hormigón HA-20 de 18 cm de espesor, sin incluir el encachado o base, con acabado monolítico incorporando 5 Kg. de PAVILAND INDUSTRIAL cuarzo, color rojo, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, lámina de polietileno galga 400 g/m2, colocación del hormigón, armado con mallazo Ø=6 mm. de 15x15 cm. dejando juntas de construcción, nivelado y maestreado de la solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, alisado y pulimentado, curado del hormigón, corte de juntas de retracción de 5 mm. de ancho y profundidad 1/3 del espesor de la solera, en cuadrículas no mayor de 5 x 5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción después de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo PUMALASTIC PU						
	NAVE ALMACÉN PALETS	1	85.50	33.10		2,830.05	
		1	33.30	7.30		243.09	
	PORCHE MUELLE DE CARGA	1	8.50	13.25		112.63	
	NAVE ALMACÉN AUXILIARES	1	25.20	15.50		390.60	
	DM	1	3,576.00		0.03	107.28	
							3,683.65
10.02	<b>m2 PAVIMENTO HORMIGÓN HA-25 CON ARMADURA e=18 cm</b> Pavimento de hormigón armado HA-25/P/20/II de 18 cm de espesor, con malla electrosoldada de #150x150x6 mm, con acabado fratasado manual. Totalmente realizado; i/p.p. de curado de hormigón, corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con agua a presión. Aditivos de hormigón con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011. Medido en superficie realmente ejecutada.						
	RAMPA ACCESO NAVE	1	14.20	5.35		75.97	
		1	157.50			157.50	
	DM	1	233.00	0.03		6.99	
							240.46
10.03	<b>m PELDAÑO TERRAZO GRANO MEDIO ENTERO</b> Peldaño prefabricado de terrazo china media, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-21, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en su longitud.						
		6	1.30			7.80	
		4	1.30			5.20	
							13.00



## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE PCI</b>							
11.01	<b>u EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 9 kg PRESIÓN AUXILIAR</b> Extintor de presión auxiliar de polvo químico polivalente ABC/BC, de 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A 183B C; con botellón de 300 g CO2 como agente impulsor; equipado con soporte, manguera flexible y difusor tubular. Cuerpo del extintor en acero al carbono, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo cargado de aprox. 16,72 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.						4.00
11.02	<b>u EXTINTOR PORTÁTIL CO2 5 kg ENVASE ACERO</b> Extintor de CO2, de 5 kg de agente extintor, de eficacia 89B; equipado con soporte y manguera flexible con trompa. Cuerpo del extintor en chapa de acero, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 14 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.						1.00
11.03	<b>u PULSADOR ALARMA INCENDIO CON AUTOCHEQUEO</b> Pulsador de alarma de fuego con autochequeo, en color rojo, con microrruptor, LED de alarma y autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-11. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones.						4.00
11.04	<b>u CENTRAL DE INCENDIOS CONVENCIONAL 4 ZONAS</b> Central de detección de incendios microprocesada de 4 zonas, con control de nivel de acceso mediante llave, dispone de 4 bucles de detección convencional con final de línea activo, 2 salidas vigiladas de evacuación, relé de fuego (alarma general) y relé de avería general, salida auxiliar de 24 Vcc, batería de 12 V-7 Ah, teclado de manejo y leds de indicación de alarma, con función de supervisión de todo el sistema. Equipo conforme a Norma EN 54-2 y 4. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares.						1.00
11.05	<b>u SIRENA ELECTRÓNICA INCENDIOS</b> Sirena electrónica de alarma de incendio para uso interior o exterior, en color rojo; provista de diferentes opciones de tono. De 102 dB de nivel sonoro y grado de protección IP-54 ó IP-65. Equipo con certificado CE y CPR, conforme a Norma EN 54-3. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones.						1.00
11.06	<b>ud SEÑAL POLIPROP.297x420mm.FOTOLUM.</b> Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en polipropileno de 1 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297 x 420 mm. Medida la unidad instalada.						9.00

# MEDICIONES

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>							
12.01	<b>u CAJA DE EMPOTRAR MMCONECTA 4 RED+2 SAI+MÓDULO RJ45</b> Suministro y colocación de caja de empotrar en pared, mampara o pladur de 4 módulos dobles MM-CONECTA con marcado CE según normativa UNE 60 670 de medidas 286x146x50 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CEC4 + CEM4 (incluye cubeta, marco y separador energía-datos) de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16 A con led y obturador de seguridad, 2 tomas de SAI tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45.	1				1.00	
							1.00
12.02	<b>m CANALIZACIÓN TUBO FLEXIBLE PEAD NO PROP. LLAMA D=110 mm</b> Canalización de tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD) de doble pared, no propagador de la llama, indicado para instalaciones de enlace y acometidas, de diámetro 110 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-2-2 y UNE-EN 61386-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-17, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	1	50.00			50.00	
							50.00
12.03	<b>m CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x35 mm2</b> Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x35 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	1	50.00			50.00	
							50.00
12.04	<b>ud CUADRO SECUNDARIO</b> Cuadro eléctrico secundario, según esquema unifilar, formado por armario estanco "AT" de ABB serie EUROPA ó similar, de chapa de acero protección IP55, (48 módulos). Totalmente terminado y montado según esquema eléctrico correspondiente. Empotrado en pared.	1				1.00	
							1.00
12.05	<b>u BASE SUPERFICIAL IP447 16 A 3P+TT</b> Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 16 A (III+TT) a 230 V, con protección IP44, instalada.						
	PLANTA BAJA	3				3.00	
							3.00
12.06	<b>u LUMINARIA INDUSTRIAL LED 10.500 lm MONOCOLOR</b> Luminaria industrial LED suspendida, con carcasa de fundición de aluminio y cubierta de cristal; grado de protección IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; óptica de haz ancho (2x50°), equipado con módulo de LED de 10.500 lm, con un consumo de 100 W y temperatura de color blanco neutro (4000 K), driver integrado; para alumbrado de espacios de gran altura. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
							36.00

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
12.07	<p><b>u BRAZO MURAL FUNCIONAL EN "L" D=60 mm L=500 mm</b></p> <p>Brazo mural en "L" de tubo estructural de acero de 60 mm de diámetro y 500 mm de longitud, galvanizado por inmersión en caliente, para luminarias sustentadas. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/20. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje de acero inoxidable, conexión y anclaje.</p>						16.00
12.08	<p><b>u LUMINARIA LED DISEÑO SENCILLO 3000 lm H: 6-8 m</b></p> <p>Luminaria LED de diseño sencillo, para colocar sobre poste de 60-76 mm de diámetro o lateral de 48 mm de diámetro de acoplamiento, carcasa de aluminio inyectado a alta presión en color gris, cierre de vidrio termoendurecido plano; grado de protección IP66 - IK08 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; óptica media, equipado con módulo LED de 3000 lm y consumo de 14 W con temperatura de color blanco de 3000 K, driver integrado; altura de montaje recomendada de 6-8 m, para alumbrado residencial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado.</p>						16.00
12.09	<p><b>u BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA EMPOTRAR LED 350 lm</b></p> <p>Bloque autónomo de emergencia, para empotrar, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 350 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>						5.00
12.10	<p><b>ud PROYECTOR AUTÓNOMO 2 F.LEGRAND 2500 lm</b></p> <p>Proyector autónomo de emergencia IP55 IK 07, con 2 focos orientables, de 2500 lúmenes, con 2 lámparas led de emergencia de 100 W. Acabado en color gris. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según norma UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>						8.00
12.11	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=16 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M16 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.</p>						250.00
12.12	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=20 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M20 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.</p>						120.00
12.13	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=25 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.</p>						100.00

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
12.14	<b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=40 mm</b> Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M40 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.						30.00
12.15	<b>m CANALIZACIÓN TUBO FLEXIBLE CORRUGADO LIBRE HALÓGENOS D=20 mm</b> Canalización de tubo flexible de PVC corrugado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 20 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.						50.00
12.16	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x1,5 mm<sup>2</sup></b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	360				360.00	360.00
12.17	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm<sup>2</sup></b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	430				430.00	430.00
12.18	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x4 mm<sup>2</sup></b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x4 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	18				18.00	18.00
12.19	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm<sup>2</sup></b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	55				55.00	55.00

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
12.20	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm<sup>2</sup></b> Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	31				31.00	
							31.00
12.21	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x4 mm<sup>2</sup></b> Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x4 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	10				10.00	
							10.00

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD</b>							
13.01	<b>u CONTROL HORMIGÓN 1 PROBETA</b>  Ensayo característico de resistencia, s/art. 2 del Anejo 22 de EHE-08, para comprobar antes del suministro que las propiedades de resistencia del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a las previstas, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 1 probeta de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.	4				4.00	
							4.00

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 14 GESTION DE RESIDUOS</b>							
14.01	<b>t CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD DE TIERRAS LIMPIAS&lt;10 km CARGA MEC</b> Carga y transporte de tierras limpias al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.						
	Superficie ocupada	35				35.00	
							35.00
14.02	<b>m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS</b> Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.						
		4				4.00	
							4.00
14.03	<b>m2 ESTIMACIÓN COSTE POR M2 DEMOLIDO O CONTRUIDO EN INDUSTRIAL DE ES</b> Estimación por m2 construido o demolido para una edificación con uso industrial con estructura de metálica. Incluyendo residuos pétreos y no pétreos: Hormigón, ladrillos, tejas, cerámicos, metales (acero y cobre), madera, plásticos, papel y cartón.						
		50				50.00	
							50.00

## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
15.01	ud. REDACCIÓN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD						1.00
15.02	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	250				250.00	250.00
15.03	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3				3.00	3.00
15.04	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	4.00
15.05	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2.00	2.00
15.06	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	4.00
15.07	ud SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	4.00
15.08	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	4.00
15.09	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2.00	2.00
15.10	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	4.00
15.11	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						



## MEDICIONES

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		4				4.00	
							4.00
15.12	<b>ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.</b> Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36-EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	
							4.00
15.13	<b>ud EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL</b> Equipo completo para trabajos en horizontal, en tejados y en pendiente, compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4.00	
							4.00
15.14	<b>m2 PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.</b> Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/R.D. 486/97.	1	53.00	32.00		1,696.00	
		1	32.50	39.00		1,267.50	
		1	8.00	12.50		100.00	
		1	25.00	15.00		375.00	
DM		1	3,438.00	0.10		343.80	
							3,782.30

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>				
01.01	<b>m2 DEMOLICIÓN SOLERAS H.A. &lt;15 cm C/COMPRESOR</b> Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	880.00	12.75	11,220.00
01.02	<b>m CORTE DE SOLERA DE HORMIGÓN CON RADIAL</b> Corte de pavimento de hormigón, mediante máquina cortadora de hormigón.	66.00	7.87	519.42
01.03	<b>m2 DEMOLICIÓN PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN MACIZO e=12 cm C/COMPRESO</b> Demolición de panel prefabricado de hormigón macizo de 12 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.	146.74	14.85	2,179.09
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES.....</b>				<b>13,918.51</b>

Pag. 935 de 957

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358 - Cód.Verif.: SERR-BYBEH8

Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
02.01	<b>m2 RETIRADA DE CAPA TERRENO VEGETAL A MÁQUINA</b> Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	3,650.00	0.85	3,102.50
02.02	<b>m3 EXCAVACIÓN ZAPATAS A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS ACOPIO OBRA</b> Excavación de zapatas en terrenos disgregados por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ	104.63	6.39	668.59
02.03	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS DISGREGADOS ACOPIO OBRA</b> Excavación en zanjas, en terrenos disgregados por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ	140.31	6.39	896.58
02.04	<b>m3 EXCAVACIÓN ARQUETA/POZO SANEAMIENTO A MÁQUINA TERRENOS DISGREGAD</b> Excavación en arquetas o pozos de saneamiento en terrenos disgregados por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ	49.50	6.52	322.74
02.05	<b>m3 EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO A MÁQUINA TERRENO FLOJO C/RELLENO Y</b> Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-HS.	328.37	6.36	2,088.43
02.06	<b>m3 RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO ZAHORRA</b> Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con parte proporcional de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo. Según CTE-DB-SE-C.	944.01	10.72	10,119.79
02.07	<b>m3 RELLENO/APISONADO CIELO ABIERTO MECÁNICO S/APORTE</b> Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluido regado de las mismas, refino de taludes y con Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.	3,020.86	2.99	9,032.37
02.08	<b>m3 TRANSPORTE ESCOMBROS VERTEDERO &lt;10 km</b> Transporte de escombros a vertedero autorizado en camión basculante 6x6 26 t, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, sin carga; i/p.p. de canon de vertido y personal auxiliar de maniobra.	1,204.50	4.11	4,950.50
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>				<b>31,181.50</b>

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES</b>				
03.01	<b>m3 HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/IIa VERT. GRÚA</b> Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/40/IIa de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm <sup>2</sup> ), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	35.05	78.46	2,750.02
03.02	<b>m3 HORMIGÓN ARMADO CIMENT. ZAPATAS HA-25/B/20/IIa VERT. GRÚA</b> Hormigón armado en zapatas, riostras, vigas o zanjas de cimentación HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm <sup>2</sup> ), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de armadura de barras de acero corrugado con cuantía de 60 kg/m <sup>3</sup> , vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	190.09	94.45	17,954.00
03.03	<b>m3 HORMIGÓN PARA ARMAR EN MUROS O PANTALLAS ESTRUCTURALES HA-25/B/2</b> Hormigón para armar en muros o pantallas estructurales HA-25/B/20/IIa de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm <sup>2</sup> ), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, en elementos exteriores cercanos a la costa (<5 Km), elaborado en central. Incluso vertido con grúa-pluma, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y NTE-EHM. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	129.10	89.64	11,572.52
03.04	<b>kg ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD</b> Acero corrugado B 500 S ó B 500 SD conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	8,940.19	1.08	9,655.41
03.05	<b>m2 ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00 m&lt;h&lt;6,00 m</b> Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 a 6,00 m de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m de altura considerando 20 posturas y consola de trabajo. Medido a una cara.	734.90	36.90	27,117.81
03.06	<b>m2 EMULSIÓN BITUMINOSA IMPERMEAB. C/KERABUILD® ECO IDROPEN 2 MANOS</b> Impermeabilización en empuje positivo de muros y elementos enterrados con emulsión de secado rápido bituminosa impermeabilizante elástica Kerabuild® Eco Idropren de Kerakoll, aplicado en 2 manos mediante brocha, cepillo o lana con interposición de armadura de fieltro TNT (Tejido-No-Tejido) o fibra de vidrio. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Para un rendimiento de 9 kg/m <sup>2</sup> .	313.83	14.25	4,472.08

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07	<b>m2 IMPERMEABILIZACIÓN MURO FLEXORRESISTENTE DANOSA MUR1</b> Trasdós de muro o estribo constituido por: imprimación bituminosa de base disolvente, 0,3 kg/m2, IMPRIDAN® 100, lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, de superficie no protegida, con armadura de fieltro de poliéster, de 3 kg/m2, ESTERDAN® 30 P ELAST adherida al soporte con soplete; aislamiento térmico a base de paneles de poliestireno extruido DANOPREN® TR, de 50 mm de espesor total, con juntas perimetrales a media madera, fijados al soporte; capa drenante y filtrante formada por lámina de polietileno con geotextil de polipropileno incorporado DANO-DREN® H25 PLUS, fijado mecánicamente al soporte o mediante fijaciones autoadhesivas; tubería de drenaje perforado y corrugado de PEAD TUBODAN® 160; relleno granular envuelto con capa filtrante formada por geotextil de poliéster DANOFEELT® PY 200; listo para verter tierras. Incluye parte proporcional de: encuentros con paramentos, esquinas y rincones formado por: imprimación bituminosa de base solvente, 0,3 kg/m2, IMPRIDAN® 100; banda de refuerzo en esquina con BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST. Productos provistos de marcado CE europeo y sistema de impermeabilización certificado mediante Documento de Idoneidad Técnica (DIT) 567R/16 ESTERDAN® - SELF-DAN® - POLYDAN® ESTRUCTURAS ENTERRADAS. Puesta en obra conforme a DIT nº 567R/16. Medida la superficie realmente ejecutada.	313.83	34.60	10,858.52
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES.....</b>				<b>84,380.36</b>

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 RED EQUIPOTENCIAL</b>				
04.01	<b>u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA</b> Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	6.00	64.62	387.72
04.02	<b>m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	275.00	6.91	1,900.25
04.03	<b>u PUNTO DE CONEXIÓN SOLDADO A PIE DE PILAR</b> Punto de soldadura aluminotérmica a pilar, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	6.00	3.96	23.76
04.04	<b>u ARQUETA DE PUESTA A TIERRA INDEP. CON PICA</b> Arqueta de registro de toma de tierra de independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	1.00	92.71	92.71
04.05	<b>u PUENTE DE PRUEBAS DESCONECTABLE EN CAJA DE PVC</b> Puente de prueba desconectable en caja de pvc de 110 X 110 mm, incluyendo registro de comprobación. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	1.00	80.63	80.63
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 RED EQUIPOTENCIAL .....</b>				<b>2,485.07</b>

Pag. 939 de 957

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358 - Cód.Verif.: SERR-BYBEH8

Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 RED DE SANEAMIENTO</b>				
05.01	<b>ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO. PVC 315</b> Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC D=315, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1.00	82.05	82.05
05.02	<b>ud ARQUETA LADRILLO DE PASO 51x51x80 cm REGIS.</b> Arqueta enterrada registrable, de 51x51x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con tapadera metálica estriada, resistente al paso de vehículos y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	10.00	118.19	1,181.90
05.03	<b>m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=315 mm</b> Tubería de PVC serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	252.92	26.91	6,806.08
05.04	<b>m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=200 mm</b> Tubería de PVC serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	50.64	18.96	960.13
05.05	<b>m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=160 mm</b> Tubería de PVC serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	64.88	13.49	875.23
05.06	<b>m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=125 mm</b> Tubería de PVC serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	93.90	10.51	986.89
05.07	<b>m BAJANTE PVC PLUVIALES 125 mm</b> Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	322.24	13.28	4,279.35
05.08	<b>ud Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 125mm.</b>	25.00	4.42	110.50
05.09	<b>ud Injerto "T" M-H 45° PVC evac. j.peg. 160mm.</b>	12.00	6.09	73.08
05.10	<b>ud Injerto "T" M-H 45° PVC evac j.peg. 315mm.</b>			

## PRESUPUESTO

### AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		12.00	8.76	105.12
05.11	ud Reducción concéntrica 160/125mm.			
		24.00	2.40	57.60
05.12	ud Reducción concéntrica 200/160mm.			
		1.00	2.90	2.90
05.13	u Codo 45° H-H PVC serie B junta pegada 125 mm			
		1.00	8.62	8.62
TOTAL CAPÍTULO 05 RED DE SANEAMIENTO.....				<b>15,529.45</b>



# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 ESTRUCTURAS</b>				
06.01	<b>kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA</b> Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	107,238.26	1.13	121,179.23
06.02	<b>kg ACERO PERFIL TUBULAR ESTRUCTURA</b> Acero laminado S275 JR en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante uniones soldadas con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:2011. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	6,918.41	1.68	11,622.93
06.03	<b>kg CORREA ACERO LAMINAR</b> Correa de acero laminar en forma de U o T, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	26,467.30	1.64	43,406.37
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 ESTRUCTURAS .....</b>				<b>176,208.53</b>

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 ALBAÑILERÍA</b>				
07.01	<b>m2 FÁBRICA LADRILLO PERFORADO CATALÁN 10 cm 1P INTERIOR MORTERO M-5</b> Fábrica de ladrillo perforado tosco de 28x13x10 cm, de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetes, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2012, RC-16, NTE-FFL, CTE DB-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	7.27	35.48	257.94
07.02	<b>m2 TABLERO RASILLÓN 100x25x4 cm + CAPA COMPRESIÓN</b> Tablero formado por rasillón machihembrado de 100x25x4 cm, capa de compresión de 2 cm de hormigón de dosificación 330 kg, elaborado en obra y mallazo de acero #150x300x6 mm, i/p.p. de apertura de huecos para recibir perfiles, replanteo, nivelación, aplomado, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16, CTE DB-SE-F y NTE-EAV. Medido deduciendo huecos.	5.23	34.02	177.92
07.03	<b>m FORMACIÓN PELDAÑO PERFORADO 7 cm MORTERO</b> Formación de peldaño de escalera con ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.	7.80	12.06	94.07
07.04	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A ELECTRIC.</b> Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	1.00	200.00	200.00
07.05	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A FONTANER.</b> Ayuda de albañilería a instalación de fontanería incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	1.00	100.00	100.00
07.06	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A MONTADORES DE PLADUR</b> Ayuda de albañilería a montadores de pladur incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	1.00	200.00	200.00
07.07	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A CERRAJERIA</b> Ayuda de albañilería a cerrajería incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	1.00	350.00	350.00
07.08	<b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A OTROS OFICIOS</b> Ayuda de albañilería a otros oficios incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.	1.00	250.00	250.00
07.09	<b>ud LIMPIEZA DE OBRA</b> Partida alzada de limpieza de obra.	2.00	360.00	720.00
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 ALBAÑILERÍA.....</b>				<b>2,349.93</b>

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 CUBIERTA, FALSOS TECHOS Y CERRAMIENTOS DE CHAPA</b>				
08.01	<b>m2 CUBIERTA INCLINADA PANEL SAND. 5 GRECAS E50 MM EI30</b> Panel de cubierta 5 grecas ACH (P5G) en 50mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con ambas caras de chapa prelacada de espesores 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=31 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 30 min. (EI30). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	3,528.10	21.70	76,559.77
08.02	<b>m2 FACHADA PANEL SÁNDWICH VERTICAL CHAPA PREL-40 I/REMATES</b> Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm y núcleo central de espuma de polisocianurato (PIR) de 40 kg/m3, con un espesor total de 4 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	3,057.35	27.82	85,055.48
08.03	<b>m. CANALÓN CH.GALV. DOBLE D=1000mm.</b> Canalón de doble chapa de acero galvanizado de MetaZinco de 1.2mm. de espesor, con un desarrollo de 1000 mm., e interior de lana de roca de 30 mm., fijado a la estructura metálica mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima de 0,5% , conforme UNE-EN 612. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.	254.11	37.70	9,579.95
08.04	<b>m. REMATE CHAPA PRELACADA 0,6 D=500</b> Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior de 500 mm. de desarrollo, en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes accesorios de fijación y juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9 10 y 11, medido en verdadera magnitud.	453.75	14.50	6,579.38
08.05	<b>m. REMATE CHAPA PRELACADA 0.6 D=330</b> Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, prelacado por cara exterior de 330 mm. de desarrollo, en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes accesorios de fijación y juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9 10 y 11, medido en verdadera magnitud.	233.48	16.27	3,798.72
08.06	<b>m BAJANTE PVC PLUVIALES 125 mm</b> Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	345.45	13.28	4,587.58
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 CUBIERTA, FALSOS TECHOS Y CERRAMIENTOS DE CHAPA.....</b>				<b>186,160.88</b>

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA METALICA</b>				
09.01	<p><b>m BARANDILLA ACERO TUBOS VERTICAL 20x20x1 mm h=110 cm</b></p> <p>Barandilla de 110 cm de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de D=40 mm, inferior e intermedios de 40x40x2 mm, (4 tubos en total), dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 40x40x2 mm colocados cada 1,5 m, soldados entre si, incluido patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	5.12	31.09	159.18
09.02	<p><b>u PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL CHAPA SÁNDWICH 3,30x2,60</b></p> <p>Puerta seccional industrial PORTIS de 3,30x2,60 m. Fabricada con paneles de 45 mm de espesor con doble chapa de acero cincado y galvanizado, con cámara interior de poliuretano expandido de alta densidad. Acabado cara exterior RAL9016 e interior RAL9002, y ventana con acrílico centrada colocada de 610x180 cm. La puerta consta de sistema anti pinzamiento en las dos caras de los paneles, juntas flexibles de estanqueidad, intermedias, laterales, inferiores y superiores. Herrajes más guías en acero galvanizado subida vertical-guillotina, con eje por encima hueco de luces para facilitar labores de mantenimiento e intervención, muelles de torsión regulables en acero cincado con sistema contra rotura de los mismos y sistema contra rotura de cables. Automatizada mediante operador específico de ataque directo a eje, cuadro de maniobras con pulsador apertura-cierre y stop de seguridad en maniobra hombre - presente, cuadro específico para controlar rampa y puerta seccional. Elaborada en fábrica, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Automáticos con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, conforme a UNE-EN 13241-1.</p>	1.00	2,572.32	2,572.32
09.03	<p><b>u ABRIGO MUELLE DE CARGA 3,45x3,40x0,60 m</b></p> <p>Abrigo para muelle de carga retráctil PORTIS de 3,45x3,40x0,60 m, formado por lona de PVC reforzada color negro, que se ensamblan con láminas laterales mediante angulares de aluminio, franjas de marcación, voladizo flexible que protege contra las corrientes de aire, lluvia y viento, que forman una muy buena hermeticidad entre el camión y el edificio evitando pérdidas de energía y posibles daños a las mercancías. Alto lona horizontal 900 mm, ancho lona vertical 600 mm, profundidad 600 mm, techo pendiente lateral para facilitar el drenaje del agua, evacuación del agua por canalón lateral, bastidores perfiles en U de acero galvanizado y estructura telescópica que evita daños si vehículos pesados golpean el muelle y, cordaje elástico que mantiene en tensión los paños de PVC verticales. Elaborado en fábrica, portes, montaje y puesta a punto (sin incluir ayudas de albañilería y/ o cerrajería auxiliares).</p>	1.00	860.28	860.28
09.04	<p><b>u PLATAFORMA ELECTROHIDRÁULICA CARGA 2,50x2,00 m 6 t</b></p> <p>Plataforma electrohidráulica PORTIS, de 2,50x2,00 m, recibida sobre angular de acero. Fabricada a partir de chapa metálica 8 ó 10 mm de espesor, con perfil antideslizante reforzada y perfiles interiores de acero, equipado con perfiles de refuerzo en la parte inferior de la plataforma, labio abatible de acero antideslizante de 400 mm. Capacidad de carga dinámica de 6 t mediante dos cilindros hidráulicos independientes y uno para el labio, motor trifásico, cuadro de maniobras y angular de 80x80 para recibir. Bandas laterales, en colores llamativos, ayuda a reducir el riesgo de colisiones, seguridad anti-robbo, paso de emergencia mediante botón stop en cuadro según normativa CEE. Elaborada en fábrica, portes, montaje y puesta a punto, sin incluir acometida electricidad. Plataforma con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	1.00	3,827.04	3,827.04
09.05	<p><b>u PAREJA GUÍAS PARA TRAILER Y TOPES DE GOMA</b></p> <p>Pareja de barras encauzadoras, de 2300 m de longitud, en acabado galvanizado y pareja de topes de goma de 250x500x100 cm de dimensiones. Elaborados en fábrica, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p>	1.00	340.88	340.88

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.06	<b>u PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SÁND. 5.00x7.00 m. AUTOM.</b>  Puerta seccional industrial de 5,00x7,00 m, construida en paneles de 45 mm de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1.00	2,971.32	2,971.32
09.07	<b>u PUERTA CHAPA LISA ABATIBLE 90x200 cm ACABADO PINTURA EPOXI</b>  Puerta de chapa lisa abatible de 1 hoja de 90x200 cm, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nailon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2.00	391.89	783.78
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA METALICA.....</b>				<b>159.18</b>

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 SOLERAS Y PAVIMENTOS</b>				
10.01	<b>m2 PAVIMENTO CONTINUO TERMINADO EN CUARZO ROJO S/SOLERA HA-20 e=18c</b> Pavimento continuo cuarzo rojo tipo PAVILAND INDUSTRIAL para pavimentos de naves, grandes superficies, garajes etc.. formado por solera de hormigón HA-20 de 18 cm de espesor, sin incluir el encachado o base, con acabado monolítico incorporando 5 Kg. de PAVILAND INDUSTRIAL cuarzo, color rojo, replanteo de solera, encofrado y desencofrado, lámina de polietileno galga 400 g/m2, colocación del hormigón, armado con mallazo Ø=6 mm. de 15x15 cm. dejando juntas de construcción, nivelado y maestreado de la solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, alisado y pulimentado, curado del hormigón, corte de juntas de retracción de 5 mm. de ancho y profundidad 1/3 del espesor de la solera, en cuadrículas no mayor de 5 x 5 m. respetando igualmente juntas de dilatación, y sellado de juntas de retracción después de 28 días con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, tipo PUMALASTIC PU	3,683.65	19.27	70,983.94
10.02	<b>m2 PAVIMENTO HORMIGÓN HA-25 CON ARMADURA e=18 cm</b> Pavimento de hormigón armado HA-25/P/20/II de 18 cm de espesor, con malla electrosoldada de #150x150x6 mm, con acabado fratasado manual. Totalmente realizado; i/p.p. de curado de hormigón, corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con agua a presión. Aditivos de hormigón con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011. Medido en superficie realmente ejecutada.	240.46	20.38	4,900.57
10.03	<b>m PELDAÑO TERRAZO GRANO MEDIO ENTERO</b> Peldaño prefabricado de terrazo china media, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-21, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en su longitud.	13.00	36.89	479.57
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 SOLERAS Y PAVIMENTOS.....</b>				<b>76,364.08</b>

Pag. 947 de 957

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358 - Cód.Verif.: SERR-BYBEH8

Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE PCI</b>				
11.01	<b>u EXTINTOR PORTÁTIL POLVO ABC 9 kg PRESIÓN AUXILIAR</b> Extintor de presión auxiliar de polvo químico polivalente ABC/BC, de 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A 183B C; con botellón de 300 g CO2 como agente impulsor; equipado con soporte, manguera flexible y difusor tubular. Cuerpo del extintor en acero al carbono, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo cargado de aprox. 16,72 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	4.00	91.68	366.72
11.02	<b>u EXTINTOR PORTÁTIL CO2 5 kg ENVASE ACERO</b> Extintor de CO2, de 5 kg de agente extintor, de eficacia 89B; equipado con soporte y manguera flexible con trompa. Cuerpo del extintor en chapa de acero, con acabado en pintura de poliéster resistente a la radiación UV. Peso total del equipo aprox. 14 kg. Conforme a Norma UNE-EN 3, con marcado CE y certificado AENOR. Totalmente montado. Medida la unidad instalada.	1.00	180.37	180.37
11.03	<b>u PULSADOR ALARMA INCENDIO CON AUTOCHEQUEO</b> Pulsador de alarma de fuego con autochequeo, en color rojo, con microrruptor, LED de alarma y autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-11. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones.	4.00	33.36	133.44
11.04	<b>u CENTRAL DE INCENDIOS CONVENCIONAL 4 ZONAS</b> Central de detección de incendios microprocesada de 4 zonas, con control de nivel de acceso mediante llave, dispone de 4 bucles de detección convencional con final de línea activo, 2 salidas vigiladas de evacuación, relé de fuego (alarma general) y relé de avería general, salida auxiliar de 24 Vcc, batería de 12 V-7 Ah, teclado de manejo y leds de indicación de alarma, con función de supervisión de todo el sistema. Equipo conforme a Norma EN 54-2 y 4. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares.	1.00	257.40	257.40
11.05	<b>u SIRENA ELECTRÓNICA INCENDIOS</b> Sirena electrónica de alarma de incendio para uso interior o exterior, en color rojo; provista de diferentes opciones de tono. De 102 dB de nivel sonoro y grado de protección IP-54 ó IP-65. Equipo con certificado CE y CPR, conforme a Norma EN 54-3. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones.	1.00	37.07	37.07
11.06	<b>ud SEÑAL POLIPROP.297x420mm.FOTOLUM.</b> Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en polipropileno de 1 mm fotoluminiscente, de dimensiones 297 x 420 mm. Medida la unidad instalada.	9.00	23.07	207.63
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE PCI .....</b>				<b>1,182.63</b>

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
12.01	<b>u CAJA DE EMPOTRAR MMCONECTA 4 RED+2 SAI+MÓDULO RJ45</b> Suministro y colocación de caja de empotrar en pared, mampara o pladur de 4 módulos dobles MM-CONECTA con marcado CE según normativa UNE 60 670 de medidas 286x146x50 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CEC4 + CEM4 (incluye cubeta, marco y separador energía-datos) de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16 A con led y obturador de seguridad, 2 tomas de SAI tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45.	1.00	100.80	100.80
12.02	<b>m CANALIZACIÓN TUBO FLEXIBLE PEAD NO PROP. LLAMA D=110 mm</b> Canalización de tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD) de doble pared, no propagador de la llama, indicado para instalaciones de enlace y acometidas, de diámetro 110 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-2-2 y UNE-EN 61386-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-17, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	50.00	6.21	310.50
12.03	<b>m CABLEADO LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN 4x35 mm2</b> Cableado de Línea General de Alimentación (LGA) de abastecimiento eléctrico, en sistema trifásico, formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de 4x35 mm2 de sección, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-09, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-20, ITC-BT-28 e ITC-BT-29. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	50.00	11.80	590.00
12.04	<b>ud CUADRO SECUNDARIO</b> Cuadro eléctrico secundario, según esquema unifilar, formado por armario estanco "AT" de ABB serie EUROPA ó similar, de chapa de acero protección IP55, (48 módulos). Totalmente terminado y montado según esquema eléctrico correspondiente. Empotrado en pared.	1.00	695.28	695.28
12.05	<b>u BASE SUPERFICIAL IP447 16 A 3P+TT</b> Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 16 A (III+TT) a 230 V, con protección IP44, instalada.	3.00	22.70	68.10
12.06	<b>u LUMINARIA INDUSTRIAL LED 10.500 lm MONOCOLOR</b> Luminaria industrial LED suspendida, con carcasa de fundición de aluminio y cubierta de cristal; grado de protección IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; óptica de haz ancho (2x50°), equipado con módulo de LED de 10.500 lm, con un consumo de 100 W y temperatura de color blanco neutro (4000 K), driver integrado; para alumbrado de espacios de gran altura. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	36.00	138.20	4,975.20
12.07	<b>u BRAZO MURAL FUNCIONAL EN "L" D=60 mm L=500 mm</b> Brazo mural en "L" de tubo estructural de acero de 60 mm de diámetro y 500 mm de longitud, galvanizado por inmersión en caliente, para luminarias sustentadas. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/20. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje de acero inoxidable, conexión y anclaje.	16.00	37.20	595.20



# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.08	<p><b>u LUMINARIA LED DISEÑO SENCILLO 3000 lm H: 6-8 m</b></p> <p>Luminaria LED de diseño sencillo, para colocar sobre poste de 60-76 mm de diámetro o lateral de 48 mm de diámetro de acoplamiento, carcasa de aluminio inyectado a alta presión en color gris, cierre de vidrio termoendurecido plano; grado de protección IP66 - IK08 / Clase II, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; óptica media, equipado con módulo LED de 3000 lm y consumo de 14 W con temperatura de color blanco de 3000 K, driver integrado; altura de montaje recomendada de 6-8 m, para alumbrado residencial. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado.</p>	16.00	148.20	2,371.20
12.09	<p><b>u BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA EMPOTRAR LED 350 lm</b></p> <p>Bloque autónomo de emergencia, para empotrar, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 350 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	5.00	61.30	306.50
12.10	<p><b>ud PROYECTOR AUTÓNOMO 2 F.LEGRAND 2500 lm</b></p> <p>Proyector autónomo de emergencia IP55 IK 07, con 2 focos orientables, de 2500 lúmenes, con 2 lámparas led de emergencia de 100 W. Acabado en color gris. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según norma UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	8.00	302.92	2,423.36
12.11	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=16 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M16 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.</p>	250.00	3.72	930.00
12.12	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=20 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M20 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.</p>	120.00	4.64	556.80
12.13	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=25 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.</p>	100.00	5.20	520.00
12.14	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=40 mm</b></p> <p>Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro M40 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, con grado de protección 7 (s/UNE 20324 energía al choque) y resistencia a compresión de 1250 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de piezas especiales, anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.</p>	30.00	6.80	204.00

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.15	<b>m CANALIZACIÓN TUBO FLEXIBLE CORRUGADO LIBRE HALÓGENOS D=20 mm</b> Canalización de tubo flexible de PVC corrugado, no propagador de la llama, con cero emisión de gases tóxicos y corrosivos, exento de halógenos; indicado para instalaciones interiores de edificios públicos (Pública Concurrencia), de diámetro 20 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-2-2, UNE-EN 60423, UNE-EN 50267-1/2-3 y UNE-EN 60695-2-4, con resistencia a compresión de 320 N. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-11, ITC-BT-15, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.	50.00	1.36	68.00
12.16	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x1,5 mm2</b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x1,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	360.00	3.27	1,177.20
12.17	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm2</b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	430.00	3.81	1,638.30
12.18	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x4 mm2</b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x4 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	18.00	4.69	84.42
12.19	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm2</b> Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	55.00	4.79	263.45
12.20	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm2</b> Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	31.00	4.85	150.35
12.21	<b>m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x4 mm2</b> Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x4 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	10.00	6.21	62.10

## PRESUPUESTO

AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			18,090.76

Pag. 952 de 957

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358 - Cód.Verif.: SERR-BYBEH8

 Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD</b>				
13.01	<b>u CONTROL HORMIGÓN 1 PROBETA</b>  Ensayo característico de resistencia, s/art. 2 del Anejo 22 de EHE-08, para comprobar antes del suministro que las propiedades de resistencia del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a las previstas, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2009, de 1 probeta de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2009.			
		4.00	65.00	260.00
<b>TOTAL CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD.....</b>				<b>260.00</b>

Pag. 953 de 957

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358 - Cód.Verif.: SERR-BYBEH8  
Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 14 GESTION DE RESIDUOS</b>				
14.01	<b>t CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD DE TIERRAS LIMPIAS&lt;10 km CARGA MEC</b> Carga y transporte de tierras limpias al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	35.00	16.63	582.05
14.02	<b>m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS</b> Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	4.00	11.51	46.04
14.03	<b>m2 ESTIMACIÓN COSTE POR M2 DEMOLIDO O CONTRUIDO EN INDUSTRIAL DE ES</b> Estimación por m2 construido o demolido para una edificación con uso industrial con estructura de metálica. Incluyendo residuos pétreos y no pétreos: Hormigón, ladrillos, tejas, cerámicos, metales (acero y cobre), madera, plásticos, papel y cartón.	50.00	1.21	60.50
<b>TOTAL CAPÍTULO 14 GESTION DE RESIDUOS.....</b>				<b>688.59</b>

Pag. 954 de 957

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358 - Cód.Verif.: SERR-BYBEH8

Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
15.01	ud. REDACCIÓN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD			
		1.00	200.00	200.00
15.02	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		250.00	0.64	160.00
15.03	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		3.00	3.30	9.90
15.04	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con amés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	1.88	7.52
15.05	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		2.00	2.28	4.56
15.06	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	2.59	10.36
15.07	ud SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	11.95	47.80
15.08	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	13.84	55.36
15.09	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		2.00	2.69	5.38
15.10	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	2.91	11.64
15.11	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	25.52	102.08
15.12	ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ. Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un amés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36-EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	158.39	633.56

Pag. 955 de 957

Sustituye al Visado 114516 de fecha 19/01/2021  
VISADO Nº: 114631 Fecha: 18/02/2021. Colegiado Nº: 3358 - Cód.Verif.: SERR-BYBEH8

Colegio de Ingenieros Agrónomos  
de Centro y Canarias

# PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.13	<b>ud EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL</b> Equipo completo para trabajos en horizontal, en tejados y en pendiente, compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4.00	31.59	126.36
15.14	<b>m2 PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.</b> Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enredada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/R.D. 486/97.	3,782.30	2.02	7,640.25
<b>TOTAL CAPÍTULO 15 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>9,014.77</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>617,974.24</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## AMPLIACIÓN DE INDUSTRIA DE EMBOTELLADO DE AGUA MINERAL.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C.01	DEMOLICIONES.....	13,918.51	2.25
C.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	31,181.50	5.05
C.03	CIMENTACIONES.....	84,380.36	13.65
C.04	RED EQUIPOTENCIAL.....	2,485.07	0.40
C.05	RED DE SANEAMIENTO.....	15,529.45	2.51
C.06	ESTRUCTURAS.....	176,208.53	28.51
C.07	ALBAÑILERÍA.....	2,349.93	0.38
C.08	CUBIERTA, FALSOS TECHOS Y CERRAMIENTOS DE CHAPA.....	186,160.88	30.12
C.09	CARPINTERÍA METALICA.....	159.18	0.03
C.10	SOLERAS Y PAVIMENTOS.....	76,364.08	12.36
C.11	INSTALACIÓN DE PCI.....	1,182.63	0.19
C.12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	18,090.76	2.93
C.13	CONTROL DE CALIDAD.....	260.00	0.04
C.14	GESTION DE RESIDUOS.....	688.59	0.11
C.15	SEGURIDAD Y SALUD.....	9,014.77	1.46
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		617,974.24	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIECISIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

, a 13 de enero de 2021.

El promotor

David Navamuel Fernández

Colegiado N°3.358