

# CÁLCULOS ESTRUCTURALES

---

## ÍNDICE

1.	Introducción .....	1
2.	Descripción de la estructura.....	1
2.1.	Estructura primaria.....	1
2.1.1.	Cubierta .....	2
2.1.2.	Fachada.....	2
2.1.3.	Arriostramientos.....	2
2.1.4.	Puertas.....	2
2.1.5.	Uniones.....	3
2.1.6.	Cimentación.....	3
2.1.7.	Materiales.....	3
3.	Bases de cálculo.....	4
3.1.	Normativa utilizada .....	4
3.2.	Acciones.....	4
3.2.1.	Acciones permanentes .....	5
3.2.2.	Acciones variables .....	5
3.2.3.	Acciones accidentales.....	16
4.	Bases de cálculo.....	18
4.1.	Estados límite .....	18
4.2.	Coeficientes de seguridad de los materiales.....	19
4.3.	Combinación de acciones.....	19
5.	Cálculo de elementos estructurales .....	23
5.1.	Cálculo de la estructura .....	23
5.2.	Cálculo de las correas .....	24
5.3.	Cálculo de las placas de anclaje.....	24
5.4.	Cálculo de la cimentación.....	24
6.	Listados.....	25

## 1. Introducción

El objetivo del presente anejo es la justificación del cálculo de la instalación de ozono. Se dimensionará y se comprobará tanto las diferentes estructuras como la cimentación. Todos los cálculos se harán conforme a la legislación vigente y se realizarán los detalles pertinentes para poder visualizar y comprender la estructura con facilidad.

## 2. Descripción de la estructura.

Edificio de ozono, que contendrá los equipos necesarios para la producción de ozono.

Se trata de una nave industrial en la que quedarán resguardados los equipos necesarios para la producción de ozono. La parcela donde se ubica toda la instalación es prácticamente plana y tiene forma rectangular, casi cuadrada.

El edificio tiene unas dimensiones de 20 metros de largo y 15 metros de ancho, esto supone un total de 300 m<sup>2</sup>. Estará formado por 5 pórticos, con una separación entre pórticos de 5 metros, dando lugar a 4 vanos.

### 2.1. Estructura primaria

La estructura primaria estará formada por pórticos a dos aguas y 15 metros de luz. Se utilizan pórticos con cerchas trianguladas con celosía americana, diseñadas con perfiles tubulares cuadrados en los cordones superior (170x170x8) e inferior (170x170x8) así como en los montantes (40x40x4) y diagonales (50x50x4).

Los hastiales delanteros y traseros son resueltos de diferente manera que el resto de los pórticos. Estos son diseñados con 3 pilarillos adicionales (HEB 180) para soportar la fuerza del viento. Por lo tanto en ambos pórticos no han sido necesario disponer de cerchas. Los dinteles de estos pórticos son perfiles HEB 140.

La altura de los pilares es de 8 metros, y la altura de la cumbrera es de 9,25 metros, esto supone una pendiente de 16,66%.

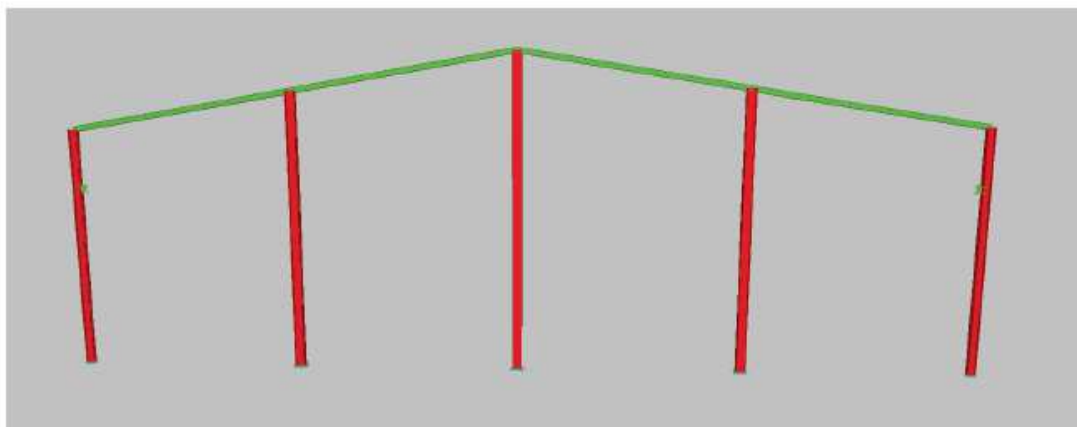


Fig. 1. Pórticos hastiales

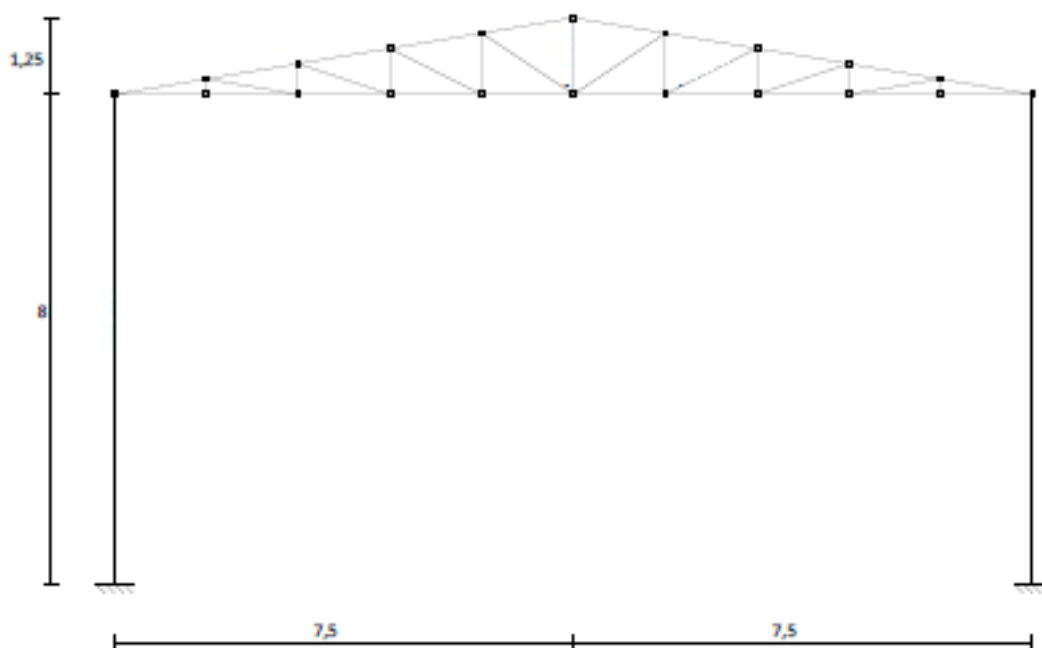


Fig. 2. Pórtico tipo, estructura con cerchas.

### 2.1.1. Cubierta

Las correas de la cubierta se han realizado con perfiles ZF 100x2 y están separadas entre sí a una distancia de 1,46 metros. Se han modelizado como vigas continuas de tres vanos para reducir las flechas al máximo.

El cerramiento de la cubierta se hace con paneles tipo sándwich de cubierta tapajuntas de espesor 40 mm que apoyarán sobre las correas, estas a su vez sobre los pórticos, transmitiendo finalmente las cargas a la estructura primaria.

### 2.1.2. Fachada

Para el cerramiento lateral de la nave se utilizarán paneles de hormigón prefabricado que se dispondrán entre las almas de los pilares HEB.

TIPO DE PANEL (espesor en cm)	MASA (Kg/m <sup>2</sup> )	Distribución Hormigón/Pórex/Hormigón	Aislante térmico (W/m <sup>2</sup> °C)	Aislante acústico ruido aéreo (dBA)	Aislante acústico ruido por impacto (dBA)	Resistencia al fuego EI (minutos)
20 con aislante	250	5 / 10 / 5	0,416	49,02	80,07	90

### 2.1.3. Arriostramientos

Se colocan arriostramientos en la fachada y cubiertas mediante cruces de San Andrés. En los laterales se disponen de redondos Ø16, y en la cubierta se coloca L 35x35x4 en las cruces más próximas a los pilares, mientras que en las cruces centrales de cubierta se disponen redondos Ø12.

### 2.1.4. Puertas

Se dispone una única puerta en la fachada principal, se trata de una puerta basculante pre-leva con contrapesos para la entrada de vehículos en la zona industrial, está formada por chapa plegada de acero galvanizado de 300x520 cm, con una puerta de acceso peatonal incluida.

### 2.1.5. Uniones

La mayor parte de las uniones son resueltas mediante soldaduras, que se realizarán en taller en la medida de lo posible

### 2.1.6. Cimentación

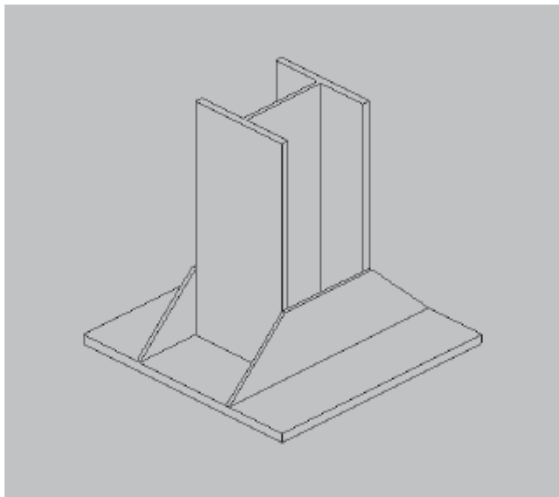
Se construye una cimentación superficial mediante zapatas aisladas de hormigón armado arriostradas por vigas de atado al menos en dos direcciones. La cimentación se sitúa a 1,1 m de profundidad y se apoya sobre el nivel de limos arcillosos con nódulos.

Se disponen 3 tipos de zapatas diferentes; unas para los pilarillos hastiales de los pórticos extremos, otras para los 4 pilares de las esquinas de la nave, y las últimas para el resto de pilares.

Bajo todos los elementos de la cimentación se colocará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, esta capa no tiene misión estructural, por lo que su resistencia mínima no será mayor a 10 Mpa.

La transmisión de los esfuerzos de los pilares a las zapatas se realiza por medio de placas de anclaje con el objetivo de que las tensiones queden repartidas y las zapatas puedan soportarlas. Dichas placas se unirán a los pilares mediante pernos de acero B500S.

Los pilares tendrán su arranque a cota -0,3 m, por lo que estos pilares se recubrirán con hormigón no estructural durante 40 cm, hasta alcanzar una cota de 0,1 m y proteger así frente a la corrosión. Se dimensionan 3 tipos de placas de anclaje, una para cada tipo de zapata.



**Fig. 3. Detalle base del pilar**

### 2.1.7. Materiales

Se utiliza principalmente acero en toda la estructura y anclajes, y hormigón para la cimentación, tanto zapatas como vigas de atado.

En la siguiente tabla se muestran los materiales utilizados y sus principales características.

ELEMENTO		Acero			Hormigón	
		Denominación	$f_y$	$f_u$	Denominación	$f_{ck}$
Estructura	Acero laminado	S 275 JR	275	410		
Anclajes	Acero laminado	S 275 JR	275	410		
	Pernos	B 500 S	500	550		
Cimentación	Hormigón y acero	B 500 S	500	550	HA-25/B/20/IIa	25
Forjados	Hormigón y acero	B 500 S	500	550	HA-25/B/20/I	25

Donde:

- $f_y$ : Límite elástico del acero
- $f_u$ : Tensión última de acero a tracción.
- $f_{ck}$ : Valor característico de la resistencia a compresión simple del hormigón.

### 3. Bases de cálculo

#### 3.1. Normativa utilizada

Para la redacción del presente Anejo se han considerado las siguientes normas e instrucciones:

- EHE-08. "Instrucción de Hormigón Estructural"
- EAE-11. "Instrucción de acero estructural"
- NCSE-02 "Norma sismorresistente"
- Código Técnico de la Edificación (2009) DB-SE sobre seguridad estructural
- Código Técnico de la Edificación (2009) DE-SE-AE sobre acciones en la edificación
- Código Técnico de la Edificación (2009) DB-SE-C sobre cimientos.
- Código Técnico de la Edificación (2009) DB-SE-A sobre acero.
- Código Técnico de la Edificación (2009) DB-SU sobre seguridad de utilización
- Código Técnico de la Edificación (2009) DB-HS sobre salubridad.
- Código Técnico de la Edificación (2009) DB-SI sobre seguridad en caso de incendio

#### 3.2. Acciones

Las acciones consideradas en el cálculo se clasifican dependiendo de su variación en el tiempo en:

- Acciones permanentes (G). Se definen como aquellas acciones que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud. Son acciones permanentes el peso propio de la estructura, solados y pavimentos, accesorios o instalaciones fijas.
- Acciones permanentes de valor no constante ( $G^*$ ). Se definen como aquellas acciones que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante y varía de forma monótona. Son acciones permanentes de valor no constante los movimientos diferidos de la cimentación. En el caso de nuestro proyecto no consideraremos acciones de este tipo.
- Acciones variables (Q). Se definen como aquellas acciones que pueden o no actuar sobre el edificio como por ejemplo las acciones climáticas
- Acciones accidentales (A): Se definen como aquellas acciones que tienen una baja probabilidad de ocurrencia pero de gran importancia, como puede ser un sismo, un incendio, impacto o explosión.

### 3.2.1. Acciones permanentes

#### Peso propio

Es el valor de la sobrecarga de los elementos resistentes se puede calcular a partir de la geometría de los elementos constructivos teniendo en cuenta los valores de densidad:

Acero: 78,5 kN/m<sup>3</sup>

Hormigón armado: 25 kN/m<sup>3</sup>

Carga muerta debida a elementos no resistentes:

Cubierta:

Paneles sándwich: 0,15 kN/m<sup>2</sup>

Correas: 0,036 kN/m<sup>2</sup>

Fachada:

Paneles de hormigón prefabricado: 0,25 kN/m<sup>2</sup>

### 3.2.2. Acciones variables

#### Sobrecarga de uso

Es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso y por lo general puede simularse como una carga distribuida uniformemente.

En la tabla 3.1 “Valores característicos de las sobrecargas de uso” del CTE DB SE-AE se clasifica nuestra cubierta como G1, “cubierta accesible únicamente para conservación” y “Cubiertas ligeras sobre correas”, con los valores de sobrecarga que se muestran en la siguiente tabla

**Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso**

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(8)</sup>	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(6)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
			Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tomamos la sobrecarga de uso de  $1\text{kN/m}^2$

## Viento

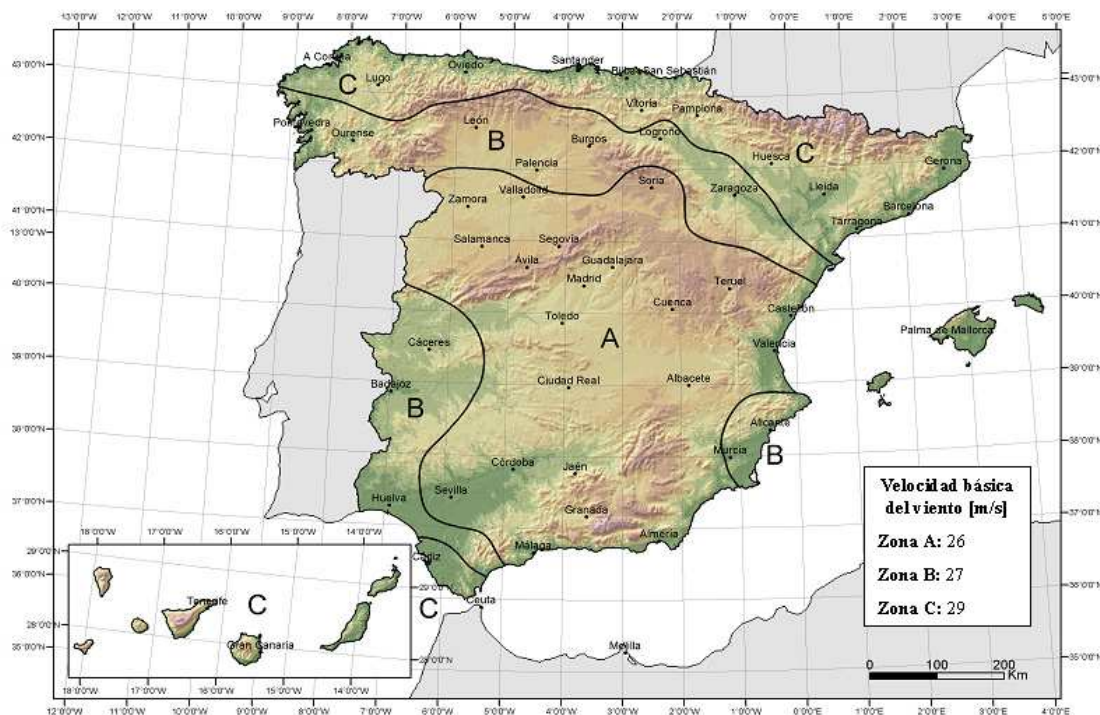
La acción de viento, es en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que se puede expresar como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

- $q_b$ : es la presión dinámica del viento, que tendrá un valor de  $0,42\text{ kN/m}^2$  según el mapa del anejo D. Acción del viento que se adjunta a continuación.

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot V_b^2 = 0,42\text{ kN/m}^2$$



**Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$**

- $C_e$ : Es el coeficiente de exposición, varía con la altura del punto que se considera, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por la topografía del terreno. El valor puede ser tomado de la tabla 3.4, tomaremos como la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. En el caso de nuestro proyecto, introduciremos la mitad de la altura



Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $C_e$

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Nos encontramos en un grado de aspereza III por lo que tomando los valores de la tabla anterior se obtiene el coeficiente de exposición, cuyos resultados se muestran a continuación.

	Z	$C_e$
Pilares	4	1,733
Dinteles	8,625	2,26
Pilarillos hastiales exteriores	4	1,733
Pilarillos hastiales intermedios	4,3125	1,775
Pilarillos hastiales centrales	4,625	1,8166

Dados estos resultados tomaremos finalmente un valor de  $C_e$  de 1,73 en los pilares y 2,26 para los dinteles.

- $C_p$  es el coeficiente eólico o de presión, depende de la forma y de la orientación de la superficie respecto al viento, y de la situación del punto respecto a los bordes de dicha superficie. Los valores negativos indican succión. Los podemos dividir en dos tipos:

- o Coeficiente de presión interior.

Es aquel que tiene en cuenta las succiones que se producen debido a los huecos en fachadas.

Tabla 3.6 Coeficientes de presión interior

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
≤1	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	

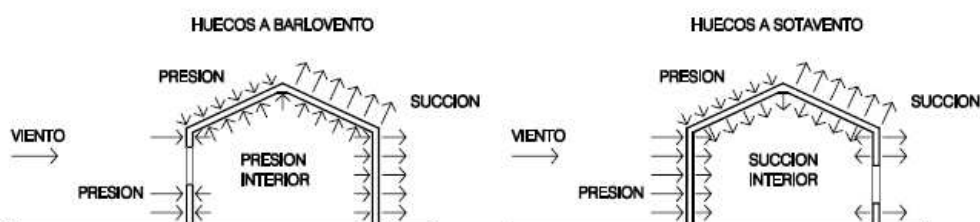
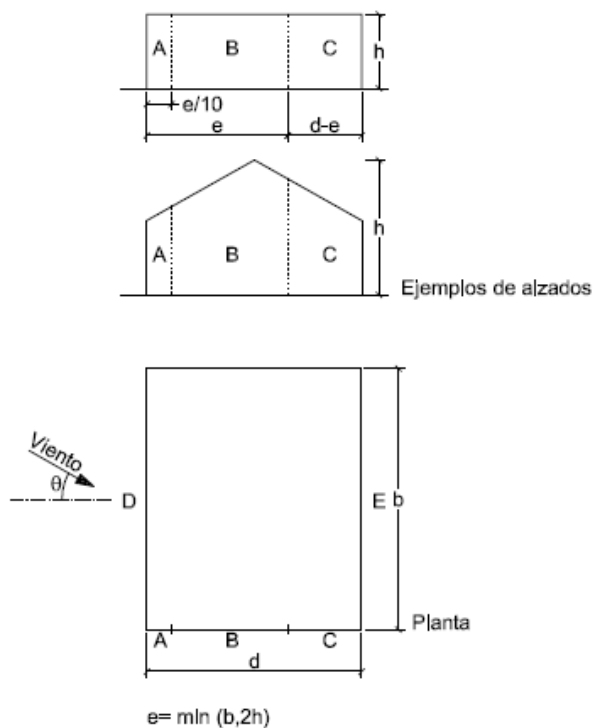


Fig. 3.1 Presiones ejercidas por el viento en una construcción diáfana

En el caso de nuestra instalación tomaremos como coeficiente de presión interior un valor de 0,7 para presión máxima y -0,5 para succión máxima.

- Coeficiente de presión exterior

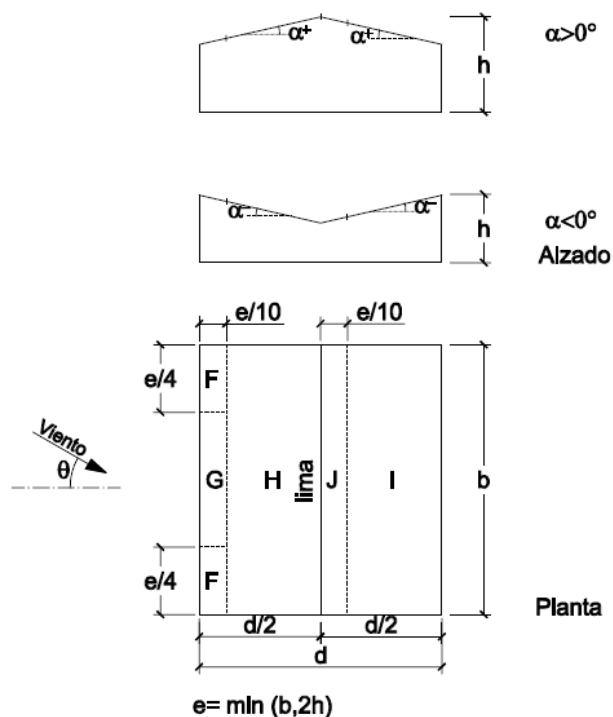
Paramentos verticales



A (m <sup>2</sup> )	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
$\geq 10$	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
$\leq 1$	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	"	-0,3

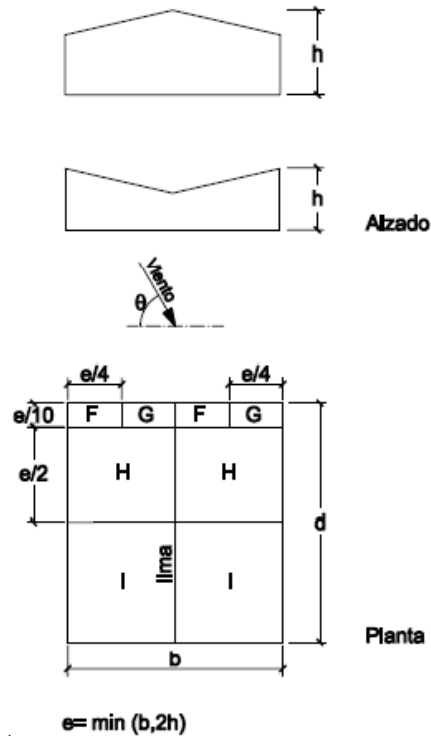
Cubierta a dos aguas:

a) Dirección del viento  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	-0,6	-0,6
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

b) Dirección del viento  $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	$\geq 10$	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	$\leq 1$	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	$\geq 10$	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	$\leq 1$	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	$\geq 10$	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	$\leq 1$	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
-5°	$\geq 10$	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	$\leq 1$	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	$\geq 10$	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	$\leq 1$	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
15°	$\geq 10$	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	$\leq 1$	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
30°	$\geq 10$	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	$\geq 10$	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	$\geq 10$	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	$\geq 10$	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5

Así queda reflejado como se obtiene cada uno de los parámetros, procedemos ahora a hallar los valores concretos para la estructura de nuestro proyecto.

Primero se definen las principales direcciones del viento que afectan a nuestra nave. Dado que esta es simétrica, basta con tener en cuenta el viento en las dos direcciones principales.  $0^\circ$  y  $90^\circ$ .

Los cálculos quedaran divididos de la siguiente manera: Paramentos verticales y cubierta y estos a su vez se dividen en dos subapartados más según la dirección del viento  $0^\circ$  y  $90^\circ$ .

A pesar de que solo consideramos 4 hipótesis, en esta primera tabla mostraremos los valores de los coeficientes de exposición y presión interior para las 8 hipótesis reales que existen.

	ce, int	cp, int	ce, int · cp, int
Viento a 0º, máxima presión interior	1,73	0,70	1,21
Viento a 0º, máxima succión interior	1,73	-0,50	-0,87
Viento a 90º, máxima presión interior	1,82	0,70	1,27
Viento a 90º, máxima succión interior	1,82	-0,50	-0,91
Viento a 180º, máxima presión interior	1,73	0,70	1,21
Viento a 180º, máxima succión interior	1,73	-0,50	-0,87
Viento a 270º, máxima presión interior	1,82	0,70	1,27
Viento a 270º, máxima succión interior	1,82	-0,50	-0,91

Debemos remarcar, antes de empezar con cada una de las 4 hipótesis, que teniendo en cuenta los parámetros de exposición y de presión tanto interior como exterior, la sobrecarga final que produce el viento en nuestra nave viene dada por la siguiente expresión:

$$q_e = q_b \cdot (C_{e, \text{int}} \cdot C_{p, \text{int}} - C_{e, \text{ext}} \cdot C_{p, \text{ext}})$$

Y por lo tanto falta hallar para cada hipótesis los parámetros de exposición y presión exteriores.

- Viento en paramentos verticales

c) Dirección del viento 0º:

Coeficientes de presión exterior

	A	B	C	D	E
Cp, ext	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	-0,39
metros	1,85	16,65	-3,50	20,00	20,00
Cp, ext promedio	-0,92			0,70	-0,39

Términos de presión exterior

Zonas	Ce, ext	Cp, ext	Ce, ext · cp, ext
ABC	1,73	-0,92	-1,59
D	1,73	0,70	1,21
E	1,73	-0,39	-0,67

Carga estática de viento en paramentos para viento a 0º con máxima presión interior

0º MPI				
Zonas	qb	ce, int · cp, int	ce, ext · cp, ext	qe=qb · (ce, int · cp, int - ce, ext · cp, ext) kN/m²
ABC	0,42	1,21	-1,59	1,18
D	0,42	1,21	1,21	0,00
E	0,42	1,21	-0,67	0,79

Carga de viento en paramentos para viento a 0º con máxima succión interior

0° MSI				
Zonas	$q_b$	$ce, \text{int} \cdot cp, \text{int}$	$ce, \text{ext} \cdot cp, \text{ext}$	$q_e = q_b \cdot (ce, \text{int} \cdot cp, \text{int} - ce, \text{ext} \cdot cp, \text{ext}) \text{ kN/m}^2$
ABC	0,42	-0,87	-1,59	0,30
D	0,42	-0,87	1,21	-0,87
E	0,42	-0,87	-0,67	-0,08

- Dirección del viento 90°

Coefficientes de presión exterior

	A	B	C	D	E
$cp, \text{Ext}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	-0,39
$m$	1,50	13,50	5,00	15,00	15,00
$cp, \text{ext promedio}$	-0,76			0,70	-0,39

Términos de presión exterior

Zonas	$Ce, \text{ext}$	$Cp, \text{ext}$	$Ce, \text{ext} \cdot cp, \text{ext}$
ABC	1,73	-0,76	-1,31
D	1,73	0,70	1,21
E	1,73	-0,39	-0,67

Carga estática de viento en paramentos para viento a 90° y con máxima presión interior

90° MPI				
Zonas	$q_b$	$ce, \text{int} \cdot cp, \text{int}$	$ce, \text{ext} \cdot cp, \text{ext}$	$q_e = q_b \cdot (ce, \text{int} \cdot cp, \text{int} - ce, \text{ext} \cdot cp, \text{ext}) \text{ kN/m}^2$
ABC	0,42	1,27	-1,31	1,08
D	0,42	1,27	1,21	0,03
E	0,42	1,27	-0,67	0,82

Carga estática de viento en paramentos para viento a 90° con máxima succión interior

90° MSI				
Zonas	$q_b$	$ce, \text{int} \cdot cp, \text{int}$	$ce, \text{ext} \cdot cp, \text{ext}$	$q_e = q_b \cdot (ce, \text{int} \cdot cp, \text{int} - ce, \text{ext} \cdot cp, \text{ext}) \text{ kN/m}^2$
ABC	0,42	-0,91	-1,31	0,17
D	0,42	-0,91	1,21	-0,89
E	0,42	-0,91	-0,67	-0,10

- Viento en cubierta

- Dirección del viento 0°

En la cubierta, tomando 0° de dirección del viento, el CTE nos devuelve dos valores diferentes del coeficiente de presión interior, esto provoca que tengamos dos tipos de vientos laterales. Por lo tanto tendremos dos hipótesis nuevas, aumentando así a 6 el número total de hipótesis.

Valores de coeficiente de presión exterior para las hipótesis de 0° tipo 1

0° TIPO 1	F	G	H	I	J
Cp, ext ( $\alpha=16,66$ )	-0,85	-0,76	-0,29	-0,40	-0,94
m. longitud	4,63	10,75	20,00	20,00	20,00
m. anchura	1,85	1,85	5,65	5,65	5,65
area	8,56	19,89	113,00	113,00	113,00
Cp, ext	-0,39			-0,67	

Valores del coeficiente de presión para las hipótesis de 0° tipo 2

0° TIPO 2	F	G	H	I	J
Cp, ext ( $\alpha=16,66$ )	0,25	0,25	0,22	0,00	0,00
m. longitud	4,63	10,75	20,00	20,00	20,00
m. anchura	1,85	1,85	5,65	5,65	5,65
area	8,56	19,89	113,00	113,00	113,00
Cp, ext	0,23			0,00	

Términos de presión exterior para la cubierta en la hipótesis de viento lateral tipo 1

Presion exterior Tipo 1			
ZONAS	Ce, ext	Cp, ext	Ce,ext · Cp, ext
FGH	2,26	-0,39	-0,88
IJ	2,26	-0,67	-1,51

Términos de presión exterior para la cubierta en la hipótesis de viento lateral tipo 2

Presion exterior Tipo 2			
ZONAS	Ce, ext	Cp, ext	Ce,ext · Cp, ext
FGH	2,26	0,23	0,51
IJ	2,26	0,00	0,00

Carga estática de viento en cubierta para viento lateral a 0° tipo 1 y con máxima presión interior

0° MPI 1				
Zonas	qb	ce, int · cp, int	ce, ext · cp, ext	$q_e = q_b \cdot (ce, int \cdot cp, int - ce, ext \cdot cp, ext)$ kN/m <sup>2</sup>
FGH	0,42	1,21	-0,88	0,88
IJ	0,42	1,21	-1,51	1,14

Carga estática de viento en cubierta para viento lateral a 0° tipo 1 y con máxima succión interior

0° MSI 1				
Zonas	qb	ce, int · cp, int	ce, ext · cp, ext	$q_e = q_b \cdot (ce, int \cdot cp, int - ce, ext \cdot cp, ext)$ kN/m <sup>2</sup>
FGH	0,42	-0,87	-0,88	0,01
IJ	0,42	-0,87	-1,51	0,27

Carga estática de viento en cubierta para viento lateral a 0° tipo 2 y con máxima presión interior

0° MPI 2				
Zonas	qb	ce, int · cp, int	ce, ext · cp, ext	$q_e = q_b \cdot (ce, int \cdot cp, int - ce, ext \cdot cp, ext)$ kN/m <sup>2</sup>
FGH	0,42	1,21	0,51	0,29
IJ	0,42	1,21	0,00	0,51

Carga estática de viento en cubierta para viento lateral a 0° tipo 2 y con máxima succión interior

0° MSI 2				
Zonas	q <sub>b</sub>	ce, int · cp, int	ce, ext · cp, ext	q <sub>e</sub> =q <sub>b</sub> · (ce, int · cp, int - ce, ext · cp, ext) kN/m <sup>2</sup>
FGH	0,42	-0,87	0,51	-0,58
IJ	0,42	-0,87	0,00	-0,36

- Dirección del viento 90°

En la dirección de viento de 90° no tenemos dos tipos de viento, esto significa que el proceso es similar al de viento en los paramentos verticales.

Valores del coeficiente de presión exterior para las hipótesis de viento a 90°

90°	F	G	H	I
Cp, ext (α=16,66)	-1,27	-1,31	-0,62	-0,50
m. longitud	1,50	1,50	7,50	11,00
m. anchura	3,75	3,75	7,50	7,50
area	5,63	5,63	56,25	82,50
Cp, ext	-0,60			

Términos de presión exterior para la cubierta en las hipótesis de viento hastial

Presión exterior, viento hastial			
ZONAS	Ce, ext	Cp, ext	Ce, ext · Cp, ext
FGHI	2,26	-0,60	-1,37

Carga estática de viento en cubierta para viento a 90° y con máxima presión interior

90° MPI				
Zonas	q <sub>b</sub>	ce, int · cp, int	ce, ext · cp, ext	q <sub>e</sub> =q <sub>b</sub> · (ce, int · cp, int - ce, ext · cp, ext) kN/m <sup>2</sup>
FGHI	0,42	1,27	-1,37	1,11

Carga estática de viento en cubierta para viento a 90° y con máxima succión interior

90° MSI				
Zonas	q <sub>b</sub>	ce, int · cp, int	ce, ext · cp, ext	q <sub>e</sub> =q <sub>b</sub> · (ce, int · cp, int - ce, ext · cp, ext) kN/m <sup>2</sup>
FGHI	0,42	-0,91	-1,37	0,19

### Acciones térmicas

La variación de la temperatura en el edificio lleva a la deformación de todos los elementos constructivos, en particular aquellos elementos estructurales, que en caso de que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

Según el CTE-DB-SE-AE, Art, 3.4.1, la disposición de las juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En construcciones con elementos estructurales de acero u hormigón, puede no considerarse las acciones térmicas cuando se dispone de juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos con longitudes mayores a 40 metros. En nuestro caso la nave



tiene una longitud de 20 metros, por lo que no es necesaria la presencia de juntas de dilatación entre correas en el pórtico central.

### Nieve

Esta sobrecarga es la producida por la cantidad de nieve caída sobre la cubierta del edificio. A pesar de que en la zona en la que estamos trabajando y a tan baja altitud se trata de un fenómeno poco común, debemos tenerlo en cuenta ya que de producirse, su importancia es bastante elevada debido al gran peso que se ejerce sobre la cubierta.

La carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal se define como:

$$q_n = \mu * S_k$$

Donde:

- $\mu$  es el coeficiente de forma de la cubierta, según el CTE para cubiertas con inclinación menor o igual a  $30^\circ$ , este valor es igual a 1, es el caso de nuestra cubierta.
- $S_k$  es el valor característico de la carga de nieve sobre el terreno horizontal según el mapa y la tabla que se adjuntan a continuación, nuestra nave se sitúa en la zona 5 y se encuentra a 50 metros sobre el nivel del mar, por lo que el resultado de nuestra  $S_k$  es de  $0,225 \text{ kN/m}^2$ .



**Figura E.2 Zonas climáticas de invierno**

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m <sup>2</sup> )							
Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Finalmente el valor de nuestra  $q_n = 0,225 \text{ kN/m}^2$

### 3.2.3. Acciones accidentales

#### Sismo

La normativa de construcción sismorresistente (NCSE-02) es la que se encarga de regular estas acciones según la legislación vigente.

La aceleración sísmica de cálculo  $a_c$ , se define como:

$$a_c = S * \rho * a_b$$

Donde:

- $a_b$  es la aceleración sísmica básica que tiene un valor de 0,07 en el término municipal de Picassent.
- $\rho$  es el coeficiente adimensional de riesgo, va en función de la probabilidad aceptable de que  $a_c$  se exceda durante el periodo de vida útil para el que se diseña el proyecto.  
Al tratarse de una construcción especial, que se encuentra dentro de “Aquellas cuya destrucción por terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos”, como por ejemplo “las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas o centros de transformación”, este es nuestro caso. Por lo que se toma un valor de 1,3.
- $S$  es el coeficiente de amplificación del terreno.

$$\rho * a_b = 0,091 < 0,1 \text{ g} \quad \text{Por tanto } S = \frac{C}{1,25}$$

Siendo  $C$  el coeficiente de terreno que es dependiente de las características geotécnicas del terreno de cimentación. El caso de nuestro terreno es un terreno tipo III caracterizado como “Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. La velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$ ”. Con todo ellos el valor de  $C = 1,6$ .

En consecuencia el valor de  $S = 1,28$  y por lo tanto el valor de la aceleración de cálculo  $a_c = 0,116 \text{ g}$

Es de obligado cumplimiento la norma sismorresistente en todas las construcciones recogidas en el Art. 1.2.1 de dicha norma exceptuando:

- Las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g el valor de la aceleración de la gravedad. [...]

No es nuestro caso, por lo que debemos tener en cuenta las acciones que transmitiría un posible sismo a nuestra construcción.

Lo primero que debemos hacer es definir las masas que intervienen en la sobrecarga de la estructura. Para conseguir esto, la NCSE-02 nos dice que a efecto de los cálculos de las solicitaciones debidas a sismos, se considerarán las masas correspondientes a la propia estructura, las masas permanentes, y una fracción de las masas restantes, siempre y cuando estas masas tengan efecto desfavorable sobre la estructura, de valor igual a 1 para sobrecargas de uso en almacenes, archivos, etc.

Nuestra construcción debe ser resistente a la acción horizontal del sismo en todas las direcciones, se debe analizar en más de una dirección, por lo general basta con hacerlo en dos direcciones ortogonales entre sí en planta. En este caso, las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada dirección se combinarán con el 30% de los de la otra. Las solicitaciones verticales y en planta las podremos considerar como casos de carga independientes.

Utilizaremos el método simplificado de cálculo que se puede aplicar siempre que nuestra estructura cumpla los siguientes requisitos:

- El número de plantas sobre la rasante es inferior a veinte.
- La altura del edificio sobre la rasante es inferior a sesenta metros.
- Existe regularidad geométrica de planta en alzado, sin entrantes ni salientes importantes.
- Dispone de soportes continuos hasta cimentación, uniformemente distribuidos en planta y sin cambios bruscos en su rigidez.
- Dispone de regularidad mecánica en la distribución de rigideces, resistencias y masas, de modo que los centros de gravedad y de torsión de todas las plantas estén situados, aproximadamente, en la misma vertical.
- La excentricidad del centro de las masas que intervienen en el cálculo sísmico respecto al de torsión es inferior al 10% de la dimensión en planta del edificio en cada una de las direcciones principales.

Se va a considerar un único modo de vibración ya que  $T_f < 0,75$  segundos.

Al tratarse de un edificio de una sola planta, la fuerza sísmica estática equivalente se define como:

$$F = S * P$$

Donde:

- P = peso correspondiente de la estructura
- S = Coeficiente sísmico adimensional;  $S = (a_c/g) * \alpha * \beta * \eta$ 
  - o  $a_c = 0,116g$ , g; Aceleración sísmica de cálculo en  $m/s^2$
  - o  $g = 9,81$ ; Aceleración de la gravedad, en  $m/s^2$
  - o  $\beta$ : Coeficiente de respuesta

$$\beta = v / \mu = 0,25$$

$v = (5/\Omega)^{0,4} = 1$  para valores de amortiguamiento de la estructura del 5%.

$\mu = 4$  para acero de ductilidad muy alta

- $\eta$  : Factor de distribución

$$\eta = \theta \frac{\sum m * \theta}{\sum m * \theta^2} = 1$$

$$\theta = \text{sen} \frac{(2i-1) * \pi * h}{2 H} = 0,0274$$

Donde h es la altura de la planta y H la altura total de toda la nave (la misma)

- $\alpha$  : Coeficiente de valor 2,5 para  $T_f < T_b$

Todo esto nos lleva a un valor de  $S = 0,0725$

La fuerza generada por el sismo sobre nuestra estructura será la del peso propio multiplicado por el valor de S.

Este mismo cálculo debemos hacer en la otra dirección de la nave.

Estos cálculos se realizarán mediante el programa Cype.

## 4. Bases de cálculo

### 4.1. Estados límite

Para el cálculo de nuestra estructura, se sigue lo establecido por el CTE y se emplea el método semiprobabilístico de los estados límite recogido en esta norma. La utilización de este método permite tener en cuenta el carácter aleatorio de las variables correspondientes a solicitaciones, resistencias y geometrías. En todos los casos se debe comprobar que la estructura no supere ninguno de los estados límite en cualquier situación de proyecto. Para ello consideramos unos valores de cálculo para dichas variables. En el CTE-DB-SE se definen los siguientes:

#### Estados límite últimos

Se consideran estados límite últimos aquellos que, de ser superados, constituyen un riesgo para los usuarios, produciendo una puesta fuera de servicio, o colapso total o parcial del mismo. Se consideran estados límite últimos los que se deben a:

- a) Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente que se considera como un cuerpo rígido.
- b) Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo, rotura de los elementos estructurales, incluyendo apoyos y cimentación, o de sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales incluyendo aquellos originados por efectos que dependen del tiempo, como puede ser la corrosión o la fatiga.

#### Estados límite de servicio

Son aquellos estados que, en caso de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Los estados

límite de servicio pueden ser reversibles o irreversibles. Se consideran estados límite de servicio los relativos a:

- a) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, confort de los usuarios o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- b) Las vibraciones que causen falta de confort a los usuarios o afecten a la funcionalidad de la obra.
- c) Los daños o el deterioro que afecte desfavorablemente a la apariencia, durabilidad o funcionalidad de la obra.

## 4.2. Coeficientes de seguridad de los materiales

Los valores de cálculo correspondiente a la resistencia de los materiales, se obtiene a partir de sus valores característicos expuestos anteriormente, y de los coeficientes de seguridad establecidos en su normativa correspondiente. Se obtiene así una resistencia minorada respecto a la resistencia característica.

### Acero laminado (CTE-DB-SE-A)

- $\gamma_{M0} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.
- $\gamma_{M1} = 1,05$  Coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.
- $\gamma_{M2} = 1,25$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.
- $\gamma_{M3} = 1,1$  coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en ELS.
- $\gamma_{M3} = 1,25$  coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en ELS.
- $\gamma_{M3} = 1,4$  coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en ELS.

Situación de proyecto	Hormigón ( $\gamma_c$ )	Acero pasivo y activo ( $\gamma_s$ )
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1

## 4.3. Combinación de acciones

A continuación se recogen las combinaciones de acciones según las respectivas normas y que son aplicadas en este proyecto.

- $G_k$  : Acción permanente
- $Q_k$  : Acción variable
- $A_E$  : Acción sísmica
- $\gamma_G$  : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q1}$  : Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Qi}$  : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables que acompañan
- $\gamma_{AE}$  : Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\gamma_{p,1}$  : Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\gamma_{a,i}$  : Coeficiente de combinación de las acciones variables que acompañan

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Qj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Qj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Qj} G_{kj} + \gamma_{Ae} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Qj} G_{kj} + \gamma_{Ae} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Para cada situación de proyecto y estado límite, los coeficientes a utilizar serán:

ELU de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>
Notas: <sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.



Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000



Realizaremos todas estas combinaciones con nuestras hipótesis:

- G : Carga permanente
- 0° MPI 1 : 0° Máxima presión interior tipo 1
- 0° MSI 1 : 0° Máxima succión interior tipo 1
- 0° MPI 2 : 0° Máxima presión interior tipo 2
- 0° MSI 2 : 0° Máxima succión interior tipo 2
- 90° MPI : 90° Máxima presión interior
- 90° MSI : 90° Máxima succión interior
- SX : Sismo dirección X
- SY : Sismo dirección Y
- Nieve simétrica
- Nieve asimétrica izquierda
- Nieve asimétrica derecha

## 5. Cálculo de elementos estructurales

Para el cálculo de los elementos estructurales se han utilizado diferentes programas, las correas han sido calculadas con el Generador de Pórticos de Cype, y la estructura principal se ha calculado con el Nuevo Metal 3D, también de Cype. La versión del programa es la 2013.

### 5.1. Cálculo de la estructura

Para el cálculo de la estructura de la nave, se ha utilizado el programa de Cype Nuevo Metal 3D, este programa calcula estructuras tridimensionales formadas por barras y nudos considerando un comportamiento elástico lineal de los materiales. El dimensionamiento de la estructura se realiza teniendo en cuenta las comprobaciones de resistencia, pandeo, flecha y resistencia al fuego, con el fin de que se cumplan en todos los casos los estados límites últimos y estados límites de servicio.

Las comprobaciones que se realizan con el programa son:

- Límite de esbeltez
- Resistencia a tracción
- Resistencia a compresión
- Resistencia a pandeo
- Resistencia a flexión del eje Y
- Resistencia a flexión del eje Z
- Resistencia a corte Z
- Abolladura por cortante del alma
- Resistencia a corte Y
- Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- Resistencia a flexión y axil combinados
- Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- Resistencia a torsión
- Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- Flechas

Se mostraran todas las comprobaciones de distintos perfiles, pero no se adjuntaran los resultados de todas las barras por ser demasiado extenso y poco relevante.

Se diferencian dos tipos de pórticos diferentes.

- Pórticos hastiales
- Pórticos centrales (Resto de pórticos)

## 5.2. Cálculo de las correas

Para el cálculo de las correas se utiliza el Generador de Pórticos de Cype.

Las correas de la cubierta se han modelizado como viga continua de tres vanos, con fijaciones rígidas, esto implica que solo soportan flexión y cortante en el plano normal de la cubierta y no se permite el giro torsor ya que la cubierta se lo impide. Se limita la flecha a  $L/300$ . La comprobación de las correas se realiza frente a esas dos limitaciones y bajo las cargas del peso propio del panel sándwich, sobrecarga de uso, carga de nieve y acción eólica.

## 5.3. Cálculo de las placas de anclaje

El Nuevo Metal 3D realiza tres tipos de comprobaciones a las placas de anclaje según el elemento que se comprueba: hormigón de la cimentación, pernos de anclaje y placa de anclaje.

- Comprobación sobre el hormigón: Se verifica que en el punto más comprimido sobre la placa no se supera la resistencia a compresión del hormigón.
- Comprobación sobre los pernos: Se comprueba que la tensión que soporta el vástago y la tensión que soporta el hormigón que lo rodea, no se supere ni por rotura ni por pérdida de adherencia.
- Aplastamiento de la placa: se comprueba que el cortante que soporta la placa de anclaje y que produce el aplastamiento de la placa contra el perno no se sobrepase.

## 5.4. Cálculo de la cimentación

Se dimensionan tres tipos de zapatas diferentes, una para los pilares de los pórticos intermedios, otra para los pilares laterales de los pórticos hastiales y una tercera para los pilarillos intermedios de los pórticos hastiales.

- Zapata de pilares de pórticos intermedios: 175x355x80
- Zapatas de pilares laterales de pórticos hastiales: 205x205x80
- Zapatas de los pilarillos: 180x180x70

El cálculo de la cimentación se ha llevado a cabo mediante el Nuevo Metal 3D de Cype, y se han realizado las comprobaciones de acuerdo con lo establecido en las normas CTE y EHE-08 que son:

- Tensiones sobre el terreno
- Vuelco de la zapata
- Flexión de la zapata
- Cortante de la zapata
- Compresión oblicua de la zapata
- Canto mínimo y espacio para anclar arranques en cimentación

- Cuantías mínimas de armadura y diámetro de las barras
- Separación mínima de las barras y longitud de anclaje
- Asientos y distorsiones producidas que sean tolerables

Las comprobaciones que se realizan sobre las vigas de atado son:

- Dimensiones mínimas de canto y ancho
- Dimensiones, separación y cantidad de armaduras para resistir los esfuerzos
- Diámetro y separación de estribos
- Longitud de anclaje

## 6. Listados

A continuación se muestran los cálculos extraídos de nuevo Metal 3D. Primero se presentan los datos de toda la estructura y por último se muestran los resultados de todas las comprobaciones realizadas a cada viga o pilar. Hemos decidido mostrar el pilar de una de las esquinas porque nos parece de gran relevancia, pero las mismas comprobaciones se han realizado en todas las barras de la estructura.

### NDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA</b>	<b>2</b>
<b>1.1.- Normas consideradas</b>	<b>2</b>
<b>1.2.- Estados límite</b>	<b>2</b>
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
<b>1.3.- Sismo</b>	<b>6</b>
1.3.1.- Datos generales de sismo	6
<b>2.- ESTRUCTURA</b>	<b>7</b>
<b>2.1.- Geometría</b>	<b>7</b>
2.1.1.- Nudos	7
2.1.2.- Barras	9
<b>2.2.- Resultados</b>	<b>23</b>
2.2.1.- Sismo	23
<b>3.- CIMENTACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados</b>	<b>27</b>
3.1.1.- Descripción	27
3.1.2.- Medición	27
3.1.3.- Comprobación	29
<b>3.2.- Vigas</b>	<b>59</b>
3.2.1.- Descripción	59
3.2.2.- Medición	59
3.2.3.- Comprobación	60



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### - Situaciones persistentes o transitorias

###### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

###### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

##### - Situaciones sísmicas

###### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

###### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$A_E$  Acción sísmica

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{AE}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

## E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

## E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

## E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

## Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

## 1.3.- Sismo

**Norma utilizada:** NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

**Método de cálculo:** Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

### 1.3.1.- Datos generales de sismo

#### Caracterización del emplazamiento

**$a_b$ :** Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**$a_b$ :** 0.070 g

**K:** Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**K:** 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

#### Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad alta

**$\Omega$ :** Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

**$\Omega$ :** 5.00 %

**Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2):** Construcciones de importancia especial

#### Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 1.00

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

#### Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.





## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

$\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.500	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	5.000	1.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	5.000	1.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	5.000	3.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	5.000	3.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	5.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	5.000	4.500	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	5.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	5.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	5.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	5.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	5.000	13.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	5.000	12.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	5.000	12.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	5.000	10.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	5.000	10.500	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	5.000	9.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	5.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	10.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	10.000	7.500	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	10.000	1.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	10.000	1.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	10.000	3.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	10.000	3.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	10.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	10.000	4.500	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	10.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	10.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N41	10.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	10.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	10.000	13.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	10.000	12.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	10.000	12.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	10.000	10.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	10.000	10.500	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	10.000	9.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	10.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	15.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	15.000	7.500	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	15.000	1.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	15.000	1.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	15.000	3.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	15.000	3.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	15.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	15.000	4.500	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	15.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	15.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	15.000	7.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	15.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	15.000	13.500	8.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	15.000	12.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	15.000	12.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	15.000	10.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	15.000	10.500	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	15.000	9.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	15.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N73	20.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N75	20.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	20.000	7.500	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	0.000	7.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N78	20.000	7.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N79	0.000	3.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N80	20.000	3.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N81	0.000	11.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N82	20.000	11.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N83	0.000	3.750	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	20.000	3.750	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	0.000	11.250	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N86	20.000	11.250	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	5.000	11.250	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	10.000	11.250	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	15.000	11.250	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	5.000	3.750	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	10.000	3.750	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	15.000	3.750	8.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_v$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$f_v$* : Límite elástico  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N50/N51	N50/N51	HE 200 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	8.000	-
		N52/N53	N52/N53	HE 200 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	-	8.000
		N51/N56	N51/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N56/N58	N51/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N58/N92	N51/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N92/N60	N51/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N60/N62	N51/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N62/N54	N51/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N53/N65	N53/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N65/N67	N53/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N67/N89	N53/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N89/N69	N53/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N69/N71	N53/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N71/N54	N53/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N51/N55	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N55/N57	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N57/N59	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N59/N61	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N61/N63	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N63/N70	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N70/N68	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N68/N66	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N66/N64	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N64/N53	N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N55/N56	N55/N56	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	1.00	0.80	0.250	0.250
		N57/N56	N57/N56	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	1.00	1.00	1.521	1.521
		N57/N58	N57/N58	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	1.00	0.80	0.500	0.500
		N59/N58	N59/N58	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	1.00	1.00	1.581	1.581
		N59/N60	N59/N60	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	1.00	0.80	0.750	0.750
		N61/N60	N61/N60	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	1.00	1.00	1.677	1.677
		N61/N62	N61/N62	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	1.00	0.80	1.000	1.000
		N63/N62	N63/N62	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N63/N54	N63/N54	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.250	1.00	0.80	1.250	1.250
		N64/N65	N64/N65	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	1.00	0.80	0.250	0.250
		N66/N65	N66/N65	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	1.00	1.00	1.521	1.521
		N66/N67	N66/N67	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	1.00	0.80	0.500	0.500



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N68/N67	N68/N67	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	1.00	1.00	1.581	1.581
		N68/N69	N68/N69	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	1.00	0.80	0.750	0.750
		N70/N69	N70/N69	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	1.00	1.00	1.677	1.677
		N70/N71	N70/N71	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	1.00	0.80	1.000	1.000
		N63/N71	N63/N71	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N72/N73	N72/N73	HE 180 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	8.000	-
		N74/N75	N74/N75	HE 180 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	-	8.000
		N73/N84	N73/N76	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N84/N76	N73/N76	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N75/N86	N75/N76	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N86/N76	N75/N76	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	8.000	-
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	-	8.000
		N2/N83	N2/N5	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N83/N5	N2/N5	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N4/N85	N4/N5	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N85/N5	N4/N5	HE 140 B (HEB)	3.802	0.96	1.01	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 200 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	8.000	-
		N30/N31	N30/N31	HE 200 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	-	8.000
		N29/N34	N29/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N34/N36	N29/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N36/N91	N29/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N91/N38	N29/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N38/N40	N29/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N40/N32	N29/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N31/N43	N31/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N43/N45	N31/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N45/N88	N31/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N88/N47	N31/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N47/N49	N31/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N49/N32	N31/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N29/N33	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N33/N35	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N35/N37	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N37/N39	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N39/N41	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N41/N48	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N48/N46	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N46/N44	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N44/N42	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N42/N31	N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N33/N34	N33/N34	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	1.00	0.80	0.250	0.250
		N35/N34	N35/N34	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	1.00	1.00	1.521	1.521
		N35/N36	N35/N36	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	1.00	0.80	0.500	0.500
		N37/N36	N37/N36	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	1.00	1.00	1.581	1.581
		N37/N38	N37/N38	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	1.00	0.80	0.750	0.750
		N39/N38	N39/N38	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	1.00	1.00	1.677	1.677
		N39/N40	N39/N40	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	1.00	0.80	1.000	1.000
		N41/N40	N41/N40	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N41/N32	N41/N32	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.250	1.00	0.80	1.250	1.250
		N42/N43	N42/N43	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	1.00	0.80	0.250	0.250
		N44/N43	N44/N43	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	1.00	1.00	1.521	1.521
		N44/N45	N44/N45	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	1.00	0.80	0.500	0.500
		N46/N45	N46/N45	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	1.00	1.00	1.581	1.581
		N46/N47	N46/N47	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	1.00	0.80	0.750	0.750
		N48/N47	N48/N47	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	1.00	1.00	1.677	1.677
		N48/N49	N48/N49	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	1.00	0.80	1.000	1.000



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N41/N49	N41/N49	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	8.000	-
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	8.000	0.00	0.70	-	8.000
		N7/N12	N7/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N12/N14	N7/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N14/N90	N7/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N90/N16	N7/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N16/N18	N7/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N18/N10	N7/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N9/N21	N9/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N21/N23	N9/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N23/N87	N9/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N87/N25	N9/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	0.760	0.96	10.06	1.460	0.760
		N25/N27	N9/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N27/N10	N9/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.521	0.96	5.03	1.460	1.521
		N7/N11	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N11/N13	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N13/N15	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N15/N17	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N17/N19	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N19/N26	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N26/N24	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N24/N22	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N22/N20	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N20/N9	N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	1.500	2.00	1.00	1.500	1.500
		N11/N12	N11/N12	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	1.00	0.80	0.250	0.250



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM). Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N13/N12	N13/N12	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	1.00	1.00	1.521	1.521
		N13/N14	N13/N14	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	1.00	0.80	0.500	0.500
		N15/N14	N15/N14	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	1.00	1.00	1.581	1.581
		N15/N16	N15/N16	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	1.00	0.80	0.750	0.750
		N17/N16	N17/N16	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	1.00	1.00	1.677	1.677
		N17/N18	N17/N18	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	1.00	0.80	1.000	1.000
		N19/N18	N19/N18	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N19/N10	N19/N10	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.250	1.00	0.80	1.250	1.250
		N20/N21	N20/N21	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	1.00	0.80	0.250	0.250
		N22/N21	N22/N21	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	1.00	1.00	1.521	1.521
		N22/N23	N22/N23	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	1.00	0.80	0.500	0.500
		N24/N23	N24/N23	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	1.00	1.00	1.581	1.581
		N24/N25	N24/N25	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	1.00	0.80	0.750	0.750
		N26/N25	N26/N25	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	1.00	1.00	1.677	1.677
		N26/N27	N26/N27	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	1.00	0.80	1.000	1.000
		N19/N27	N19/N27	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N78/N76	N78/N76	HE 180 B (HEB)	9.250	0.00	0.70	-	-
		N77/N5	N77/N5	HE 180 B (HEB)	9.250	0.00	0.70	-	-
		N80/N84	N80/N84	HE 180 B (HEB)	8.625	0.00	0.70	-	-
		N79/N83	N79/N83	HE 180 B (HEB)	8.625	0.00	0.70	-	-
		N82/N86	N82/N86	HE 180 B (HEB)	8.625	0.00	0.70	-	-
		N81/N85	N81/N85	HE 180 B (HEB)	8.625	0.00	0.70	-	-
		N2/N7	N2/N7	HE 120 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N7/N29	N7/N29	HE 140 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N29/N51	N29/N51	HE 140 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N51/N73	N51/N73	HE 120 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	HE 120 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N9/N31	N9/N31	HE 140 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N31/N53	N31/N53	HE 140 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N53/N75	N53/N75	HE 120 B (HEB)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N85/N87	N85/N87	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N83/N90	N83/N90	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-





# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N54/N76	N54/N76	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N92/N84	N92/N84	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N89/N86	N89/N86	HE 140 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-
		N7/N83	N7/N83	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N2/N90	N2/N90	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N90/N5	N90/N5	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N83/N10	N83/N10	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N85/N10	N85/N10	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N87/N5	N87/N5	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N4/N87	N4/N87	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N9/N85	N9/N85	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-
		N74/N53	N74/N53	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-
		N52/N75	N52/N75	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-
		N53/N86	N53/N86	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N75/N89	N75/N89	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N89/N76	N89/N76	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N86/N54	N86/N54	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N84/N54	N84/N54	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N92/N76	N92/N76	Ø12 (Redondos)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N73/N92	N73/N92	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N51/N84	N51/N84	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.00	0.00	-	-
		N72/N51	N72/N51	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-
		N50/N73	N50/N73	Ø16 (Redondos)	9.434	0.00	0.00	-	-

**Notación:**  
*Ni:* Nudo inicial  
*Nf:* Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala inferior

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N50/N51, N52/N53, N28/N29, N30/N31, N6/N7 y N8/N9
2	N51/N54, N53/N54, N51/N53, N29/N32, N31/N32, N29/N31, N7/N10, N9/N10 y N7/N9
3	N55/N56, N57/N58, N59/N60, N61/N62, N63/N54, N64/N65, N66/N67, N68/N69, N70/N71, N33/N34, N35/N36, N37/N38, N39/N40, N41/N32, N42/N43, N44/N45, N46/N47, N48/N49, N11/N12, N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N10, N20/N21, N22/N23, N24/N25 y N26/N27
4	N57/N56, N59/N58, N61/N60, N63/N62, N66/N65, N68/N67, N70/N69, N63/N71, N35/N34, N37/N36, N39/N38, N41/N40, N44/N43, N46/N45, N48/N47, N41/N49, N13/N12, N15/N14, N17/N16, N19/N18, N22/N21, N24/N23, N26/N25 y N19/N27
5	N72/N73, N74/N75, N1/N2, N3/N4, N78/N76, N77/N5, N80/N84, N79/N83, N82/N86 y N81/N85
6	N73/N76, N75/N76, N2/N5, N4/N5, N7/N29, N29/N51, N9/N31, N31/N53, N85/N87, N5/N10, N83/N90, N54/N76, N92/N84 y N89/N86



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
7	N2/N7, N51/N73, N4/N9 y N53/N75
8	N6/N2, N1/N7, N3/N9, N8/N4, N74/N53, N52/N75, N72/N51 y N50/N73
9	N7/N83, N2/N90, N4/N87, N9/N85, N53/N86, N75/N89, N73/N92 y N51/N84
10	N90/N5, N83/N10, N85/N10, N87/N5, N89/N76, N86/N54, N84/N54 y N92/N76

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		2	# 170x170x8, (Cuadrado conformado)	49.59	21.60	21.60	2109.66	2109.66	3498.61
		3	# 40x40x4, (Cuadrado conformado)	5.20	2.40	2.40	10.35	10.35	19.02
		4	# 50x50x4, (Cuadrado conformado)	6.80	3.07	3.07	22.63	22.63	40.07
		5	HE 180 B , (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		6	HE 140 B , (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		7	HE 120 B , (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		8	Ø16, (Redondos)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
		9	L 35 x 35 x 4, (L)	2.67	1.24	1.24	2.95	2.95	0.14
		10	Ø12, (Redondos)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N50/N51	HE 200 B (HEB)	8.000	0.062	490.47
		N52/N53	HE 200 B (HEB)	8.000	0.062	490.47
		N51/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	7.603	0.038	295.99
		N53/N54	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	7.603	0.038	295.99
		N51/N53	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	15.000	0.074	583.93
		N55/N56	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	0.000	1.02
		N57/N56	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	0.001	8.11
		N57/N58	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	0.000	2.04
		N59/N58	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	0.001	8.44
		N59/N60	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	0.000	3.06
		N61/N60	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	0.001	8.95
		N61/N62	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	0.001	4.08
		N63/N62	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	0.001	9.62
		N63/N54	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.250	0.001	5.10
		N64/N65	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	0.000	1.02
		N66/N65	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	0.001	8.11
		N66/N67	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	0.000	2.04
		N68/N67	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	0.001	8.44
		N68/N69	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	0.000	3.06



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N70/N69	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	0.001	8.95
		N70/N71	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	0.001	4.08
		N63/N71	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	0.001	9.62
		N72/N73	HE 180 B (HEB)	8.000	0.052	410.08
		N74/N75	HE 180 B (HEB)	8.000	0.052	410.08
		N73/N76	HE 140 B (HEB)	7.603	0.033	256.65
		N75/N76	HE 140 B (HEB)	7.603	0.033	256.65
		N1/N2	HE 180 B (HEB)	8.000	0.052	410.08
		N3/N4	HE 180 B (HEB)	8.000	0.052	410.08
		N2/N5	HE 140 B (HEB)	7.603	0.033	256.65
		N4/N5	HE 140 B (HEB)	7.603	0.033	256.65
		N28/N29	HE 200 B (HEB)	8.000	0.062	490.47
		N30/N31	HE 200 B (HEB)	8.000	0.062	490.47
		N29/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	7.603	0.038	295.99
		N31/N32	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	7.603	0.038	295.99
		N29/N31	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	15.000	0.074	583.93
		N33/N34	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	0.000	1.02
		N35/N34	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	0.001	8.11
		N35/N36	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	0.000	2.04
		N37/N36	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	0.001	8.44
		N37/N38	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	0.000	3.06
		N39/N38	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	0.001	8.95
		N39/N40	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	0.001	4.08
		N41/N40	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	0.001	9.62
		N41/N32	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.250	0.001	5.10
		N42/N43	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	0.000	1.02
		N44/N43	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	0.001	8.11
		N44/N45	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	0.000	2.04
		N46/N45	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	0.001	8.44
		N46/N47	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	0.000	3.06
		N48/N47	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	0.001	8.95
		N48/N49	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	0.001	4.08
		N41/N49	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	0.001	9.62
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	8.000	0.062	490.47
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	8.000	0.062	490.47
		N7/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	7.603	0.038	295.99
		N9/N10	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	7.603	0.038	295.99
		N7/N9	# 170x170x8 (Cuadrado conformado)	15.000	0.074	583.93
		N11/N12	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	0.000	1.02
		N13/N12	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	0.001	8.11
		N13/N14	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	0.000	2.04
		N15/N14	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	0.001	8.44
		N15/N16	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	0.000	3.06
		N17/N16	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	0.001	8.95
		N17/N18	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	0.001	4.08
		N19/N18	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	0.001	9.62



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N19/N10	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.250	0.001	5.10
		N20/N21	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.250	0.000	1.02
		N22/N21	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.521	0.001	8.11
		N22/N23	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.500	0.000	2.04
		N24/N23	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.581	0.001	8.44
		N24/N25	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	0.750	0.000	3.06
		N26/N25	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.677	0.001	8.95
		N26/N27	# 40x40x4 (Cuadrado conformado)	1.000	0.001	4.08
		N19/N27	# 50x50x4 (Cuadrado conformado)	1.803	0.001	9.62
		N78/N76	HE 180 B (HEB)	9.250	0.060	474.16
		N77/N5	HE 180 B (HEB)	9.250	0.060	474.16
		N80/N84	HE 180 B (HEB)	8.625	0.056	442.12
		N79/N83	HE 180 B (HEB)	8.625	0.056	442.12
		N82/N86	HE 180 B (HEB)	8.625	0.056	442.12
		N81/N85	HE 180 B (HEB)	8.625	0.056	442.12
		N2/N7	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N7/N29	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N29/N51	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N51/N73	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N4/N9	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N9/N31	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N31/N53	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N53/N75	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N85/N87	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N5/N10	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N83/N90	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N54/N76	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N92/N84	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N89/N86	HE 140 B (HEB)	5.000	0.021	168.78
		N6/N2	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89
		N1/N7	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89
		N7/N83	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N2/N90	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N90/N5	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58
		N83/N10	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58
		N85/N10	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58
		N87/N5	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58
		N4/N87	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N9/N85	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N3/N9	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89
		N8/N4	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89
		N74/N53	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89
		N52/N75	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89
		N53/N86	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N75/N89	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N89/N76	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N86/N54	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58
		N84/N54	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58
		N92/N76	Ø12 (Redondos)	6.281	0.001	5.58
		N73/N92	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N51/N84	L 35 x 35 x 4 (L)	6.281	0.002	13.17
		N72/N51	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89
		N50/N73	Ø16 (Redondos)	9.434	0.002	14.89

Notación:  
Ni: Nudo inicial  
Nf: Nudo final

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 200 B	48.000			0.375			2942.81		
			HE 180 B	85.000			0.555			4357.14		
			HE 140 B	80.414			0.346			2714.37		
			HE 120 B	20.000			0.068			533.80		
					233.414			1.344			10548.12	
		Cuadrado conformado	# 170x170x8	90.621			0.449			3527.76		
			# 40x40x4	18.750			0.010			76.50		
			# 50x50x4	39.490			0.027			210.73		
					148.861			0.486			3814.99	
		Redondos	Ø16	75.472			0.015			119.12		
			Ø12	50.249			0.006			44.61		
					125.721			0.021			163.73	
		L	L 35 x 35 x 4	50.249			0.013			105.32		
					50.249			0.013			105.32	
						558.245			1.864			14632.16

## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 200 B	1.182	48.000	56.736
	HE 180 B	1.063	85.000	90.355
	HE 140 B	0.826	80.414	66.422
	HE 120 B	0.707	20.000	14.140
Cuadrado conformado	# 170x170x8	0.645	90.621	58.437
	# 40x40x4	0.142	18.750	2.671
	# 50x50x4	0.182	39.490	7.204
Redondos	Ø16	0.050	75.472	3.794
	Ø12	0.038	50.249	1.894
L	L 35 x 35 x 4	0.140	50.249	7.035
Total				308.688

## 2.2.- Resultados

### 2.2.1.- Sismo



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

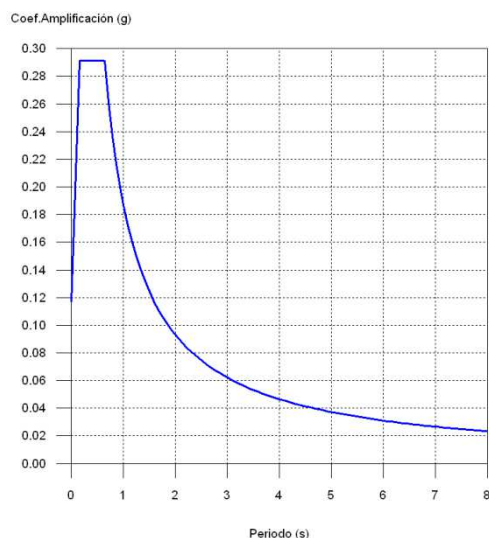
**Norma utilizada:** NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

**Método de cálculo:** Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

## 2.2.1.1.- Espectro de cálculo

### 2.2.1.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones



**Coef. Amplificación:**

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.291 g.

**NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)**

## Parámetros necesarios para la definición del espectro

**a<sub>c</sub>:** Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

**a<sub>b</sub>:** Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**ρ:** Coeficiente adimensional de riesgo

Tipo de construcción: Construcciones de importancia especial

**S:** Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

$$S = \frac{C}{1,25}$$

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25})$$

$$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0$$

$$0,4g \leq \rho \cdot a_b$$

**C:** Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

**a<sub>b</sub>:** Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

**ρ:** Coeficiente adimensional de riesgo

**v:** Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

$$v = \left( \frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

**Ω:** Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

**a<sub>c</sub> :** 0.116 g

**a<sub>b</sub> :** 0.070 g

**ρ :** 1.30

**S :** 1.28

**C :** 1.60

**a<sub>b</sub> :** 0.070 g

**ρ :** 1.30

**v :** 1.00

**Ω :** 5.00 %



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

<b>T<sub>A</sub></b> : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	<b>T<sub>A</sub></b> :	<u>0.16</u> s
$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$		
<b>K</b> : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	<b>K</b> :	<u>1.00</u>
<b>C</b> : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	<b>C</b> :	<u>1.60</u>
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III		
<b>T<sub>B</sub></b> : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	<b>T<sub>B</sub></b> :	<u>0.64</u> s
$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$		
<b>K</b> : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	<b>K</b> :	<u>1.00</u>
<b>C</b> : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	<b>C</b> :	<u>1.60</u>
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III		

## 2.2.1.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente ( $\mu$ ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left( 1 + \left( 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right) \quad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu} \quad T > T_B$$

<b><math>\beta</math></b> : Coeficiente de respuesta	<b><math>\beta</math></b> :	<u>0.33</u>
$\beta = \frac{v}{\mu}$		
<b>v</b> : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)	<b>v</b> :	<u>1.00</u>
$v = \left( \frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$		
<b><math>\Omega</math></b> : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)	<b><math>\Omega</math></b> :	<u>5.00</u> %
<b><math>\mu</math></b> : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)	<b><math>\mu</math></b> :	<u>3.00</u>
Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad alta		
<b>a<sub>c</sub></b> : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)	<b>a<sub>c</sub></b> :	<u>0.116</u> g
<b>K</b> : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	<b>K</b> :	<u>1.00</u>
<b>C</b> : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	<b>C</b> :	<u>1.60</u>
<b>T<sub>A</sub></b> : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	<b>T<sub>A</sub></b> :	<u>0.16</u> s
<b>T<sub>B</sub></b> : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	<b>T<sub>B</sub></b> :	<u>0.64</u> s

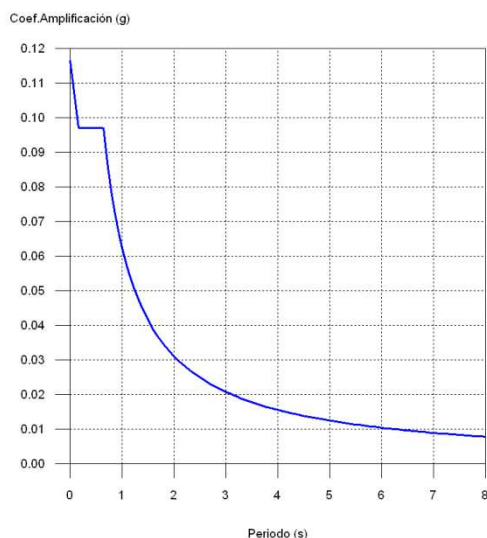




# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

NCSE-02 (3.6.2.2)



## 2.2.1.2.- Coeficientes de participación

Modo	T	$L_x$	$L_y$	$M_x$	$M_y$	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.972	1	0.0074	23.21 %	0 %	R = 3 A = 0.628 m/s <sup>2</sup> D = 15.0189 mm	R = 3 A = 0.628 m/s <sup>2</sup> D = 15.0189 mm
Modo 2	0.850	0.0001	1	0 %	38.39 %	R = 3 A = 0.718 m/s <sup>2</sup> D = 13.1301 mm	R = 3 A = 0.718 m/s <sup>2</sup> D = 13.1301 mm
Modo 3	0.850	0.009	1	0 %	61.52 %	R = 3 A = 0.718 m/s <sup>2</sup> D = 13.1369 mm	R = 3 A = 0.718 m/s <sup>2</sup> D = 13.1369 mm
Modo 4	0.799	0.9926	0.1214	3.23 %	0.05 %	R = 3 A = 0.764 m/s <sup>2</sup> D = 12.3399 mm	R = 3 A = 0.764 m/s <sup>2</sup> D = 12.3399 mm
Modo 5	0.443	1	0.0001	72.79 %	0 %	R = 3 A = 0.952 m/s <sup>2</sup> D = 4.72875 mm	R = 3 A = 0.952 m/s <sup>2</sup> D = 4.72875 mm
Total				99.23 %	99.96 %		

**T:** Periodo de vibración en segundos.

**$L_x$ ,  $L_y$ :** Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

**$M_x$ ,  $M_y$ :** Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

**R:** Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

**A:** Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

**D:** Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

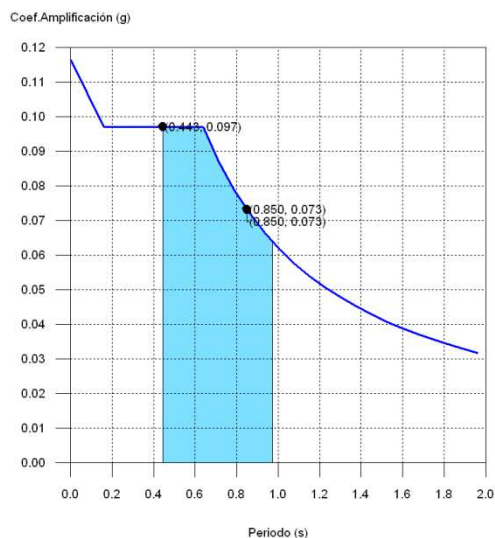
## Representación de los periodos modales





# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.850	0.073
Modo 3	0.850	0.073
Modo 5	0.443	0.097

## 3.- CIMENTACIÓN

### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N74, N72 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 8Ø16c/27 Sup Y: 8Ø16c/27 Inf X: 8Ø16c/27 Inf Y: 8Ø16c/27
N79, N77, N81, N82, N78 y N80	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 10Ø12c/17 Sup Y: 10Ø12c/17 Inf X: 10Ø12c/17 Inf Y: 10Ø12c/17



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencias	Geometría	Armado
N8, N50, N28 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 177.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 177.5 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 355.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 13Ø16c/27 Sup Y: 6Ø16c/27 Inf X: 13Ø16c/27 Inf Y: 6Ø16c/27
N30 y N52	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 167.5 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 335.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 12Ø16c/27 Sup Y: 6Ø16c/27 Inf X: 12Ø16c/27 Inf Y: 6Ø16c/27

## 3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N74, N72 y N3		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x3.08	24.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.95	15.60
	Peso (kg)	8x3.08	24.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.25	18.00
	Peso (kg)	8x3.55	28.41
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.25	18.00
	Peso (kg)	8x3.55	28.41
Totales	Longitud (m)	67.20	
	Peso (kg)	106.06	106.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	73.92	
	Peso (kg)	116.67	116.67

Referencias: N79, N77, N81, N82, N78 y N80		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.70	17.00
	Peso (kg)	10x1.51	15.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.70	17.00
	Peso (kg)	10x1.51	15.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.93	19.30
	Peso (kg)	10x1.71	17.14
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.93	19.30
	Peso (kg)	10x1.71	17.14
Totales	Longitud (m)	72.60	
	Peso (kg)	64.46	64.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	79.86	
	Peso (kg)	70.91	70.91

Referencias: N8, N50, N28 y N6		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.01	26.13
	Peso (kg)	13x3.17	41.24
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.45	20.70
	Peso (kg)	6x5.45	32.67
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.11	27.43
	Peso (kg)	13x3.33	43.29



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencias: N8, N50, N28 y N6		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.45	20.70
	Peso (kg)	6x5.45	32.67
Totales	Longitud (m)	94.96	
	Peso (kg)	149.87	149.87
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	104.46	
	Peso (kg)	164.86	164.86

Referencias: N30 y N52		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.01	24.12
	Peso (kg)	12x3.17	38.07
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.25	19.50
	Peso (kg)	6x5.13	30.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.11	25.32
	Peso (kg)	12x3.33	39.96
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.25	19.50
	Peso (kg)	6x5.13	30.78
Totales	Longitud (m)	88.44	
	Peso (kg)	139.59	139.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	97.28	
	Peso (kg)	153.55	153.55

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N74, N72 y N3		4x116.67	466.68	4x3.36	4x0.42
Referencias: N79, N77, N81, N82, N78 y N80	6x70.91		425.46	6x2.27	6x0.32
Referencias: N8, N50, N28 y N6		4x164.86	659.44	4x4.97	4x0.62
Referencias: N30 y N52		2x153.55	307.10	2x4.69	2x0.59
Totales	425.46	1433.22	1858.68	56.32	7.28

### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0228573 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0619011 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N1		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 79.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.4 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 20.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.07 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 11.48 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 31.59 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 15.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N1:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N1		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N79		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  - Tensión media en situaciones persistentes:  - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:  - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	  Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0250155 MPa  Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0203067 MPa  Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0230535 MPa  Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0359046 MPa  Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.020601 MPa	  Cumple  Cumple  Cumple  Cumple  Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>  - En dirección X:  - En dirección Y:	  Reserva seguridad: 7522.5 %  Reserva seguridad: 136.9 %	  Cumple  Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>  - En dirección X:  - En dirección Y:	  Momento: 6.25 kN·m  Momento: 11.58 kN·m	  Cumple  Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>  - En dirección X:  - En dirección Y:	  Cortante: 2.94 kN  Cortante: 6.57 kN	  Cumple  Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  - Situaciones persistentes:  - Situaciones accidentales sísmicas:	  Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 47.2 kN/m <sup>2</sup>  Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 13.5 kN/m <sup>2</sup>	  Cumple  Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>  - N79:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>  - Armado inferior dirección X:  - Armado superior dirección X:  - Armado inferior dirección Y:  - Armado superior dirección Y:	  Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001  Calculado: 0.001  Calculado: 0.001  Calculado: 0.001	  Cumple  Cumple  Cumple  Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>  - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N79		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N79		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N77		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0226611 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.038259 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0203067 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13616.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 171.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.86 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.84 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 44.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 12.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple





## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N77		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N77:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N77		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N81		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0237402 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0203067 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0340407 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5332.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 65.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -10.26 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N81 Dimensiones: 180 x 180 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 2.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 41.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 13.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N81:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N81		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0308034 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0241326 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0522873 MPa	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N8		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0277623 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 119.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.0 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: -16.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 79.76 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.00 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 87.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 24.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N8:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N8		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N30		
Dimensiones: 175 x 335 x 80		



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0317844 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0230535 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0327654 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0570942 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0285471 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1541.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 14.91 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 80.44 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.61 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 89.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 18 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N30:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N30 Dimensiones: 175 x 335 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 81 cm	Cumple





## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N30		
Dimensiones: 175 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N52		
Dimensiones: 175 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0331578 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0332559 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0557208 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0285471 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1545.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 77.67 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 95.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 24.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N52		
Dimensiones: 175 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N52:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N52		
Dimensiones: 175 x 335 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 81 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N74		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0310977 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0228573 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0848565 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.8 %	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N74		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 26.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.92 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 38.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 43.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 15.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N74:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N74		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N82		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0241326 MPa	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N82		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0203067 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0340407 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5355.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 66.1 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 5.65 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.59 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 2.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.89 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 43.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 13.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N82:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b>		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N82		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N82		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N78		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0226611 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.038259 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0203067 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13661.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 171.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.86 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 44.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 12.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple





## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N78 Dimensiones: 180 x 180 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N78:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N78		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N80		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0250155 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0203067 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0359046 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7552.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 137.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.57 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N80		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 2.94 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 47.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 13.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N80:	Mínimo: 57 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N80		
Dimensiones: 180 x 180 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N72		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0228573 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.061803 MPa	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM). Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N72		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.1 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 26.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 43.92 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 28.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 38.65 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 42.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 15.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N72:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N72		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N50		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.032373 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0241326 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.051012 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0277623 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1672.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 101.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 16.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 78.07 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 55.33 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 95.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 24.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N50:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N50 Dimensiones: 175 x 355 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple





## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N50		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0309015 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0228573 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0494424 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1277.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 75.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 81.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.68 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 88.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 18.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N28		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N28		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0308034 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0240345 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0320787 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0508158 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 113.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.6 %	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N6		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -16.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 78.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 55.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 87.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 24.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N6		
Dimensiones: 175 x 355 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0311958 MPa	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0228573 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0230535 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0849546 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 105.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.4 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 21.82 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.17 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 11.97 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.77 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 15.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N3:	Mínimo: 68 cm Calculado: 72 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b>		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: N3		
Dimensiones: 205 x 205 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 3.2.- Vigas

### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N1-N79], C [N79-N77], C [N77-N81], C [N81-N3], C [N74-N82], C [N82-N78], C [N78-N80] y C [N80-N72]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N8], C [N8-N30], C [N30-N52], C [N52-N74], C [N72-N50], C [N50-N28], C [N28-N6] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

### 3.2.2.- Medición

Referencias: C [N1-N79], C [N79-N77], C [N77-N81], C [N81-N3], C [N74-N82], C [N82-N78], C [N78-N80] y C [N80-N72]		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.29	8.58
	Peso (kg)		2x10.58	21.16
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.45	8.90
	Peso (kg)		2x10.97	21.95
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	17.48	
	Peso (kg)	4.20	43.11	47.31
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	19.23	
	Peso (kg)	4.62	47.42	52.04
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N30], C [N30-N52], C [N52-N74], C [N72-N50], C [N50-N28], C [N28-N6] y C [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.54	11.08
	Peso (kg)		2x13.66	27.33
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.70	11.40
	Peso (kg)		2x14.06	28.11
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33		15.96
	Peso (kg)	12x0.52		6.30
Totales	Longitud (m)	15.96	22.48	
	Peso (kg)	6.30	55.44	61.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	24.73	
	Peso (kg)	6.93	60.98	67.91

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N1-N79], C [N79-N77], C [N77-N81], C [N81-N3], C [N74-N82], C [N82-N78], C [N78-N80] y C [N80-N72]	8x4.62	8x47.42	416.32	8x0.29	8x0.07
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N30], C [N30-N52], C [N52-N74], C [N72-N50], C [N50-N28], C [N28-N6] y C [N6-N1]	8x6.93	8x60.98	543.28	8x0.50	8x0.12





# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Totales	92.40	867.20	959.60	6.30	1.58

## 3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.3 [N1-N79] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm² Calculado: 12.56 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm² Calculado: 12.56 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.03 cm² Calculado: 12.56 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N1-N79] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.17 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N79-N77] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N79-N77] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.02 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.13 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N77-N81] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N77-N81] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.02 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N77-N81] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.13 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N81-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N81-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.03 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.17 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N8-N30] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple





## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N8-N30] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N30-N52] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N30-N52] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple



# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N30-N52] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N52-N74] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N52-N74] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N74-N82] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup>		No procede



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N74-N82] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<b>(1)</b> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.03 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.17 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N82-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.02 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N82-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: $\pm$ 0.13 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N78-N80] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N78-N80] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.02 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.13 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N80-N72] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	





# Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N80-N72] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.03 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N80-N72] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.17 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N72-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N72-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N50-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N50-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 27 cm Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N50-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N28-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup> <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N28-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas <sup>(1)</sup>		No procede



## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

Referencia: C.3 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø20 -Armadura inferior: 2 Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<b>(1)</b> Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Artículo 3.15</i>	Mínimo: 0.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 12.56 cm <sup>2</sup>	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 kN·m Axil: ± 0.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		







## Listados

Proyecto de nave industrial para dosificación de ozono en la ETAP "El Realón" (TM. Fecha: 29/08/16  
Picassent, Valencia)

---