



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NAVE SIN ACTIVIDAD DEFINIDA, EN E  
DE VALLADOLID



## **ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN**

OBRA: AGROINDUS, S.L.  
REF: MERCAOLID

SITUACIÓN: VALLADOLID

FECHA: 01/12/10

## *ÍNDICE*

<b>1. ESTADO DE CARGAS</b> .....	<b>4</b>
1.1. CARGAS GRAVITATORIAS.....	4
1.2. ACCIÓN EÓLICA.....	6
1.3. ACCIONES TÉRMICAS, REOLÓGICAS Y MOVIMIENTOS IMPUESTOS .....	7
1.4. CLASE DE EXPOSICIÓN .....	7
1.5. ACCIÓN SÍSMICA .....	7
<b>2. CONTROL Y SEGURIDAD</b> .....	<b>8</b>
2.1. Estados Límite de Servicio .....	8
2.2. Estados Límite Últimos.....	9
<b>3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES</b> .....	<b>10</b>
3.1. Elementos de hormigón armado .....	10
3.2. Correas Dalla.....	10
3.3. Placa Alveolar.....	10
3.4. Elementos de hormigón pretensado producidos en molde.....	10
3.5. Hormigón armado en capa compresión “in situ” .....	10
3.6. Panel prefabricado con acabado liso cemento gris .....	10
3.7. Panel prefabricado con acabado lavado .....	10
<b>4. PILARES</b> .....	<b>11</b>
4.1. Cálculo de esfuerzos.....	11
4.2. Cálculo de secciones .....	11
4.3. Uniones pilar-cimentación mediante Cáliz .....	12
<b>5. CORREAS DALLA</b> .....	<b>13</b>
5.1. Características.....	13
5.2. Dimensionamiento.....	13
<b>6. PORTACANALON H-50</b> .....	<b>14</b>
6.1. Cálculo de esfuerzos.....	14
6.2. Cálculo de la armadura longitudinal. ....	14
6.3. Cálculo de la armadura transversal.....	14
<b>7. VIGAS DELTA 2</b> .....	<b>15</b>
7.1. Características.....	15
7.2. Cálculo de esfuerzos.....	15
7.3. Dimensionamiento de la armadura longitudinal.....	15
7.4. Dimensionamiento de la armadura transversal .....	15
<b>8. JÁCENAS PRETENSADAS SERIE “JF” CUBIERTA</b> .....	<b>16</b>
8.1. Características .....	16
8.2. Cálculo.....	16
<b>9. PLACA ALVEOLAR PARA FORJADO</b> .....	<b>17</b>
9.1. Características .....	17
9.2. Dimensionamiento.....	17
9.3. Capa de compresión “in situ” .....	17
<b>10. JÁCENAS PRETENSADAS SERIE “JI” Ó “JF” FORJADO</b> .....	<b>18</b>
10.1. Características .....	18
10.2. Cálculo.....	18



Oficina Técnica

<b>11. PANEL LISO DE CERRAMIENTO. ....</b>	<b>19</b>
<b>12. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>CÁLCULOS .....</b>	<b>21</b>
<b>FICHAS TÉCNICAS.....</b>	<b>150</b>

# 1. ESTADO DE CARGAS

## 1.1. CARGAS GRAVITATORIAS

### 1.1.1. Cubierta

#### Acciones Permanentes

Peso propio de cubierta (*):	0.15	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de instalaciones (*):	0.15	kN/m <sup>2</sup>
Carga de placas fotovoltaicas	0.30	kN/m <sup>2</sup>
Permanente + Sobrecarga Viento (*):		
Peso propio de correas:	0.67	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de vigas DELTA 2:	4.68	kN/m
Peso propio de vigas JF50:	3.00	kN/m
Peso propio de colectores A.C.S. (DBE-HE4) (*):	0.00	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio aparatos de climatización (*):	0.00	kN/m <sup>2</sup>

#### Acciones Variables

Sobrecarga de mantenimiento (Cat.G1) (**):	0.40	kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso puntual (Cat.G1):	1.00	kN
Sobrecarga de nieve en terreno horizontal:	0.40	kN/m <sup>2</sup>

(\*): Datos facilitados por el cliente.

(\*\*): Sobrecarga de mantenimiento no concomitante con otras acciones variables.

### 1.1.2. Forjado

#### Acciones Permanentes

Peso propio de capa de compresión:	1.25	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de placas de forjado:	3.40	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de vigas de forjado JI50	3.00	kN/m
Cargas permanentes sobre forjado (*):	0.00	kN/m <sup>2</sup>
Cargas lineal pared sobre JI50 Eje 4 y Eje B según plano 0001 Rev 0 de PRAINSA (*):	8.50	kN/m

#### Acciones Variables

Carga útil (*):	5.00	kN/m <sup>2</sup>
-----------------	------	-------------------

(\*): Datos facilitados por el cliente.

### 1.1.3. Marquesina en pilares 6A; 7A y 8A según plano 0001 Rev 0 de PRAINSA

Vuelo máximo de marquesina 1.66m desde la cara exterior del pilar

#### Acciones Permanentes

Peso propio de cubierta (*):	0.15	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de estructura metálica (*):	0.50	kN/m <sup>2</sup>

#### Acciones Variables

Sobrecarga de mantenimiento (Cat.G1)	0.40	kN/m <sup>2</sup>
(**):		
Sobrecarga de uso puntual (Cat.G1):	1.00	kN
Sobrecarga de nieve en terreno horizontal:	0.40	kN/m <sup>2</sup>

(\*): Datos facilitados por el cliente.

(\*\*): Sobrecarga de mantenimiento no concomitante con otras acciones variables.

Carga de viento, según lo estipulado por la normativa actual, CTE-DB-SE-AE para marquesinas a un agua.

## 1.2. ACCIÓN EÓLICA

Según CTE, la acción de viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, cuya presión estática es:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

“ $q_b$ ” la presión dinámica de viento. Según anejo E, para zona A.

$$q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

“ $c_e$ ” coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción y se determina según la tabla 3.3 del CTE. Para el cálculo de la estructura de la obra de referencia, se ha considerado, **zona IV** (Zona urbana en general, industrial o forestal).

“ $c_p$ ” coeficiente eólico de presión. Su valor se establece en el Anejo D.2 del CTE.

### Cubierta

Al estar mayoritariamente a succión no se tiene en cuenta en el cálculo de la estructura.

### **1.3. ACCIONES TÉRMICAS, REOLÓGICAS Y MOVIMIENTOS IMPUESTOS**

Dado el carácter prefabricado de la estructura y sus dimensiones generales, estas acciones indirectas o no introducen esfuerzos o resultan despreciables por lo que no se han considerado.

### **1.4. CLASE DE EXPOSICIÓN**

Según E.H.E., Tablas 8.2.2 y 8.2.3 a, las Clases de Exposición a considerar son las siguientes:

Cara exterior de paneles de Cerramiento:

- IIa si la precipitación media anual es superior a 600 mm
- IIb si la precipitación media anual es inferior a 600 mm
- IIIa si la estructura está en las proximidades de la línea de costa

Resto de Elementos:

I por tratarse de elementos situados en el interior de un edificio no sometido a condensaciones.

### **1.5. ACCIÓN SÍSMICA**

Según CTE, el cálculo sísmico de la estructura se realiza de acuerdo a la NCSE-02, la cual no es de aplicación cuando la aceleración sísmica de cálculo,  $a_s$ , es inferior a 0.04 g.



## 2. CONTROL Y SEGURIDAD

Para la verificación de los Estados Límite de Servicio y los Estados Límite Últimos, adoptamos las combinaciones basadas en los coeficientes parciales de seguridad.

### 2.1. Estados Límite de Servicio

#### Combinaciones:

##### Combinación característica

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G_{k,i}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

##### Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G_{k,i}^* + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

##### Combinación casi-permanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G_{k,i}^* + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

#### Coefficientes parciales de seguridad:

##### Acciones:

TIPO DE ACCIÓN	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	$\gamma_P = 0.95$	$\gamma_P = 1.05$
Variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$

##### Materiales:

Hormigón $\gamma_c$	Acero activo y pasivo $\gamma_s$
1	1

## 2.2. Estados Límite Últimos

### Combinaciones:

#### Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G_{k,i}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

#### Situación accidental:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G_{k,i}^* + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i} + \gamma_A A_k$$

#### Situaciones sísmicas:

Ver apartado de “Estado de Cargas – Acción Sísmica”

### Coefficientes parciales de seguridad:

#### Acciones:

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION			
	NORMAL		INTENSO	
	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
Permanente	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$
Pretensado	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$
Variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$

#### Materiales:

SITUACIÓN DE PROYECTO	Hormigón $\gamma_c$	Acero activo y pasivo $\gamma_s$
Persistente o transitoria	1.5	1.15

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

#### **3.1. Elementos de hormigón armado**

Hormigón	HA-40
Acero pasivo	Barras corrugadas UNE 36068-1994 B 500 S

#### **3.2. Correas Dalla**

Hormigón	HP-40
Armadura activa	Alambres UNE 36094-1997 Y 1860 C4,0 I1 Alambres UNE 36094-1997 Y 1860 C5,0 I1

#### **3.3. Placa Alveolar**

Hormigón	HP-35
Armadura activa	Alambres UNE 36094-1997 Y 1860 C5,0 I1 Cordones UNE 36094-1997 Y 1860 S7 9,3 Cordones UNE 36094-1997 Y 1860 S7 13,0

#### **3.4. Elementos de hormigón pretensado producidos en molde**

Hormigón	HP-50
Armadura activa	Cordones UNE 36094-1997 Y 1860 S7 9,3 Cordones UNE 36094-1997 Y 1860 S7 13,0 Cordones UNE 36094-1997 Y 1860 S7 15,2
Armadura pasiva	Malla electrosoldada UNE 36092-1996 B 500 T Barras corrugadas UNE 36068-1994 B 500 S

#### **3.5. Hormigón armado en capa compresión “in situ”**

Hormigón	HA-25
Acero pasivo	Malla electrosoldada UNE 36092-1996 B 500 T Barras corrugadas UNE 36068-1994 B 500 S

#### **3.6. Panel prefabricado con acabado liso cemento gris**

Hormigón	HA-30
Acero pasivo	Barras corrugadas UNE 36068-1994 B 500 S

#### **3.7. Panel prefabricado con acabado lavado**

Hormigón	HA-25
Acero pasivo	Barras corrugadas UNE 36068-1994 B 500 S

## 4. PILARES

### 4.1. Cálculo de esfuerzos

El cálculo de la estructura se realiza mediante pórticos característicos, cuya configuración básica es de pilares empotrados en su base y articulados en las uniones pilar-dintel, siendo una estructura translacional.

A efecto de cálculo el pórtico tiene tantos grados de traslacionalidad como plantas más cubierta existan.

Dicho pórtico se resuelve, bajo las hipótesis más desfavorables, igualando deformaciones en cada nivel y obteniendo los esfuerzos en la base de cada pilar como suma de los debidos a las cargas que recibe más los debidos a las fuerzas hiperestáticas horizontales que igualan dichas deformaciones.

La resolución se efectúa mediante ordenador, con un programa de cálculo matricial. El programa empleado es "Pilares 5 Versión 1.5". Adjunto se incluyen los resultados de los pórticos considerados.

### 4.2. Cálculo de secciones

El dimensionamiento de la sección de base se efectúa conforme a EHE, como elementos de hormigón armado en E.L.U. de flexión compuesta, por el método a rotura del diagrama rectángulo, tomando para el cálculo del pandeo una longitud de 1.35 veces la altura equivalente del pilar.

Dicha altura equivalente, para pilares con varios puntos de carga a distinta altura, es la media ponderada de dichas alturas de actuación, tomando como pesos los respectivos axiles que gravitan en cada punto.

La armadura transversal dispuesta se compone de cercos  $\varnothing$  8/30 cm, incrementandose dicha cuantía, en el caso de ser zona sísmica, con una mayor densidad de estribos en una longitud de dos veces el canto desde la base.

La armadura principal de los pilares se sitúa distribuida en las caras de los pilares, formando en las esquinas, si es necesario, grupos de 1,2 o 3 barras. Toda la armadura pasiva emplea barras corrugadas de acero B-500-S.

### **4.3. Uniones pilar-cimentación mediante Cáliz**

La unión pilar-cimentación se modela como empotrado. Dicho empotramiento se materializa realizando un cajeadado en la cimentación (cáliz) cuyas dimensiones en planta deben dejar al menos 10cm de recubrimiento alrededor de la sección del pilar y con una profundidad mínima de 1,5 veces el canto mayor del pilar, mas 5cm de hormigón para nivelación.

Dichas dimensiones mínimas se encuentran representadas en los planos de elementos prefabricados de Prainsa.

El posicionamiento y aplomado del pilar se efectua mediante cuñas. Una vez nivelado y aplomado, se procede al relleno del cáliz con un hormigón mínimo HA-25/B/12/III.

## 5. CORREAS DALLA

### 5.1. Características

Estas correas, de hormigón pretensado, se producen en pista continua y están armadas con alambres grafilados de diámetro 4 y 5 mm y malla continua ME 10 X 21 Ø 5-4.5 en los primeros 150 cm y ME 20 x 21 Ø 5-4.5 en el resto de la luz.

Su sección transversal es en forma de artesa con 2 pequeñas mesetas en su parte superior para apoyo y fijación de la cubierta. Tiene un espesor uniforme de 4 cm, ancho total 104,5 cm y canto 25,7 cm más 4 cm de las mesetas.

Sus características geométricas son:

	Normal
Area (m <sup>2</sup> )	0,063630
Ysup (m)	0,171663
Yinf (m)	0,125337
Inercia (m <sup>4</sup> )	0,000637

### 5.2. Dimensionamiento

Los esfuerzos de cada correa se calculan como viga biapoyada a partir de las solicitaciones de calculo.

La armadura longitudinal activa se dimensiona en E.L.S. de Fisuración, admitiéndose para la combinación de acciones frecuentes una abertura máxima de fisuras  $w_{max}$  de 0.2 mm, conforme a lo expuesto en la Instrucción EHE, y se comprueba el E.L.U de Agotamiento por solicitaciones normales.

Se comprueban las tensiones en vacío y en las fases transitorias de manipulación y transporte, verificándose, asimismo, el Estado Limite de Servicio de Deformación.

La armadura transversal se dimensiona en E.L.U. por Cortante por el método de bielas y tirantes, conforme a lo expuesto en la Instrucción EHE, y se agrega la cuantía necesaria por flexión transversal de aleta.

## **6. PORTACANALON H-50.**

### **6.1. Cálculo de esfuerzos**

El canalón H-50 está formado por una viga cuya sección, con forma de H, tiene un canto de 40 cm y un ancho de 50 cm.

El modelo estructural corresponde a una viga biapoyada sometida a los esfuerzos horizontales producidos al arriostrar el panel de cerramiento, así como a los esfuerzos verticales derivados de su peso propio además de las aguas pluviales recogidas y eventualmente la parte proporcional de cubierta.

### **6.2. Cálculo de la armadura longitudinal.**

Frente a esfuerzos verticales se considera sección pretensada, efectuando el cálculo conforme a lo expuesto a la Instrucción Española EHE.

Los esfuerzos horizontales se tienen en cuenta reforzando adecuadamente con armadura pasiva.

### **6.3. Cálculo de la armadura transversal.**

Se emplea el método de las bielas de Ritter-Mörsh conforme a lo expuesto en la Instrucción Española EHE.

## 7. VIGAS DELTA 2

### 7.1. Características

Son vigas de hormigón pretensado, producidas en molde, armadas con cordones de diámetro 13 mm y de canto variable, a dos aguas, con el 10 % de pendiente para desagüe de la cubierta.

Su sección transversal es en forma de doble T con las siguientes características geométricas:

	<b>Delta 2</b>
Ancho ala superior (cm)	40
Canto ala superior (cm)	16
Espesor alma (cm)	9
Canto ala inferior (cm)	16
Ancho ala inferior (cm)	40

### 7.2. Cálculo de esfuerzos

El modelo estructural de estas vigas es el de una viga simplemente apoyada en sus extremos.

La acción de su peso propio corresponde a la suma de una carga uniformemente repartida, más una carga triangular con vértice en el vértice de la viga, más dos cargas uniformes en los extremos, correspondientes a los ensanchamientos del alma en dichas zonas.

La acción de las sobrecargas corresponde a una carga uniformemente repartida de valor igual al máximo de estas, en el caso más desfavorable.

### 7.3. Dimensionamiento de la armadura longitudinal

Se efectúa en el E.L.S. de Fisuración, admitiendo para la combinación frecuente una abertura máxima de fisuras  $w_{m\acute{a}x}$  de 0.2 mm, conforme a lo expuesto en la Instrucción Española EHE, y se comprueba el E.L.U. de Agotamiento frente a sollicitaciones normales.

La sección crítica está situada a un tercio de la luz aproximadamente. Una vez armada ésta, se comprueba toda la viga, en vacío y en servicio, y se comprueban asimismo las secciones sometidas a momentos negativos en las fases de manipulación y transporte.

### 7.4. Dimensionamiento de la armadura transversal

Se emplea el método de las bielas y tirantes, conforme a lo expuesto en la Instrucción Española EHE.



## 8. JÁCENAS PRETENSADAS SERIE “JF” CUBIERTA

### 8.1. Características

Son jácenas de hormigón pretensado con sección transversal en forma de “I”, preparadas para trabajar como sección simple. El ancho del alma es fijo, adoptando un valor de 9cm. El ancho total de la viga es 31 cm mayor que el ancho del alma.

Las características mecánicas de estas jácenas son:

	Area (m <sup>2</sup> )	Altura c.d.g. (m)	Inercia (m <sup>4</sup> )	Canto (m)	Ancho ala (m)	Espesor alma (m)
JF-50	0.1194	0.25	0.0037	0.50	0.40	0.09

### 8.2. Cálculo

Los esfuerzos en cada jácena se calculan como viga biapoyada a partir de las solicitaciones de cálculo.

El dimensionamiento del pretensado se efectúa en el E.L.S. de Fisuración, admitiendo para la combinación frecuente una abertura máxima de fisuras  $w_{m\acute{a}x}$  de 0.2 mm, conforme a lo expuesto en la Instrucción Española EHE, y se comprueba el E.L.U. de Agotamiento frente a solicitaciones normales.

Se refuerzan las secciones necesarias con armadura pasiva en la comprobación a rotura.

Se comprueban tensiones en vacío y en fase de manipulación y transporte.

La armadura transversal se calcula conforme a lo expuesto en la Instrucción Española EHE.

## 9. PLACA ALVEOLAR PARA FORJADO

### 9.1. Características

Son placas de hormigón pretensado de sección rectangular alveolada, de ancho estandar 1,20 m.

Sobre estas placas prefabricadas se hormigona “in situ” una capa de compresión superior, de espesor según la sobrecarga, con hormigón de calidad no inferior a HA-25.

### 9.2. Dimensionamiento

Los esfuerzos se calculan normalmente como viga biapoyada, excepto en aquellos casos en que se prevea dar continuidad al forjado mediante la disposición de armaduras de negativos “in situ” en la capa de compresión.

El Momento Ultimo en flexión positiva (Cargas mayoradas)

El Momento de Servicio en clase III

El Momento Ultimo en flexión negativa en su caso (Cargas mayoradas)

El Cortante Ultimo (Cargas mayoradas)

El E.L.S de Deformación

Todos los cálculos, para estas placas alveolares, son conforme a EHE.

### 9.3. Capa de compresión “in situ”

Será de hormigón HA-25, armada con una malla continua que sólo se interrumpirá en las juntas de dilatación, nunca en las de corte frente a retracción, y con recubrimiento superior de 2 cm, debiendo disponer separadores a tal efecto y sin poder quedarse apoyada directamente sobre las placas.

Las mallas necesarias son, según espesor de capa de compresión:

Espesor c.c. (cm)	A <sub>min</sub> (cm <sup>2</sup> /m)	Mallas electrosoldadas ME B500 T
5	0,56	25 x 25 Ø 5-5
10	1,13	15 x 15 Ø 5-5 ó 25 x 25 Ø 6-6
15	1,69	15 x 15 Ø 6-6 ó 25 x 25 Ø 8-8

Además se dispondrá armadura de negativos en el sentido de las placas, sobre alineación de jácenas, perpendicular a éstas y en toda su longitud para evitar fisuraciones excesivas por giros diferenciales de apoyos de placas. También se dispondrá armadura transversal a las placas pero sólo en torno a los pilares, o en juntas de dilatación.

## 10. JÁCENAS PRETENSADAS SERIE “JI” Ó “JF” FORJADO

### 10.1. Características

Las jácenas denominadas “JI”, son jácenas de hormigón pretensado con sección transversal en forma de “I”, preparadas para trabajar como sección simple. En los extremos de cada jácena se maciza la sección hasta convertirla en un rectángulo de 0,40 m de ancho por el canto correspondiente. El ancho del alma es fijo, adoptando un valor de 9cm. El ancho total de la viga es 31 cm mayor que el ancho del alma.

Las jácenas denominadas “JF”, son jácenas de hormigón pretensado con sección transversal en forma de “I”, preparadas para trabajar como sección simple. El ancho del alma es fijo, adoptando un valor de 9cm. El ancho total de la viga es 31 cm mayor que el ancho del alma. En los extremos, la sección no se maciza, dejándola ésta con forma de “I”.

Las características mecánicas de estas jácenas son:

	Area (m <sup>2</sup> )	Altura c.d.g. (m)	Inercia (m <sup>4</sup> )	Canto (m)	Ancho ala (m)	Espesor alma (m)
JI-50	0.1194	0.25	0.0037	0.50	0.40	0.09

### 10.2. Cálculo

Los esfuerzos en cada jácena se calculan como viga biapoyada a partir de las solicitaciones de cálculo.

El dimensionamiento del pretensado se efectúa en el E.L.S. de Fisuración, admitiendo para la combinación frecuente una abertura máxima de fisuras  $w_{m\acute{a}x}$  de 0.2 mm, conforme a lo expuesto en la Instrucción Española EHE, y se comprueba el E.L.U. de Agotamiento frente a solicitaciones normales.

Se refuerzan las secciones necesarias con armadura pasiva en la comprobación a rotura.

Se comprueban tensiones en vacío y en fase de manipulación y transporte.

La armadura transversal se calcula conforme a lo expuesto en la Instrucción Española EHE.

## 11. PANEL LISO DE CERRAMIENTO.

El panel liso de cerramiento está compuesto por dos nervios verticales de 12 cm. de ancho y una placa tipo “sandwich” de 16. Los paneles se conforman mediante un marco perimetral resistente de hormigón armado y de láminas (externa e interna) de hormigón de 5cm. de espesor armadas con malla y unidas monolíticamente al marco autoportante. El aislamiento interno es poliestireno expandido con un espesor de 6cm totalmente confinado por el hormigón perimetral.

El ancho de cada panel es de 2'5 m. y los extremos están machihembrados a fin de facilitar la unión entre paneles y su sellado.

Los nervios transversales dispuestos para el desmoldeo y la manipulación son de 12 cm. de ancho. Los nervios se arman como vigas rectangulares para resistir el peso propio durante su manipulación y las acciones del viento en fase de servicio.

Las características de este tipo de panel son:

### PANEL LV 16

- Peso	282 Kg/m <sup>2</sup>
- Transmitancia Térmica	1.08W/m <sup>2</sup> K
- Aislamiento acústico	47.20 dBA
- REI	180 min.

## 12. CONCLUSIÓN

Todos los cálculos han sido efectuados conforme a las normativas vigentes sobre la materia.

Entre otras se citan:

EHE: Instrucción de Hormigón Estructural

CTE-DB SE: CTE – Doc.Basico Seguridad Estructural

CTE-DB SE AE: CTE – Doc.Basico Seguridad Estructural Acciones en la edificación.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente

Con todo lo expuesto y los Anexos de Cálculo que se adjuntan se da por concluido el presente Estudio



# *CÁLCULOS*

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

DATOS GENERALES

PROYECTO : MERCAOLID  
SITUACIÓN: VALLADOLID  
FECHA : 1 Dec 2010  
PÓRTICO : PORTICO P1  
FICHERO : MERCAOLID\_P1

DATOS GEOMÉTRICOS

Número de Pilares: 3  
Número de Niveles: 2  
Número de Pisos : 2

LUZ A EJES (m)

-----  
VANO 1 VANO 2  
-----  
10.44 10.34

INTEREJES (m)

-----  
NIVEL VANO 1 VANO 2  
-----  
1 4.72 4.72  
2 0.00 2.36

DATOS DE CADA PILAR:

PILAR	ALTURA (m)	SECCION Canto Ancho		INERCIA (m4)	PESO P. (T/m)	VIENTO	COTA CIMENT. (m)
1	7.76	.40	.40	.002133	.40	1	-.40
2	8.80	.40	.40	.002133	.40	0	-.40
3	7.76	.40	.40	.002133	.40	1	-.40

PILAR	ENLACE PISO 1	ENLACE PISO 2
1	7.36	0.00
2	8.40	3.80
3	7.36	3.80

PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:

## SOLICITACIONES

## HIPÓTESIS BÁSICAS

CÓDIGO	NOMBRE
CP	CARGA PERMANENTE
SC1	NIEVE
SC2	INSTALACIONES
SC3	USO OFICINAS
SC7	VIENTO DCHA, VIENTO IZDA

## CARGAS SUPERFICIALES EN KN/m2

HIPOT	CARGA PISO 1	CARGA PISO 2
CP	1.49	5.23
SC1	.40	0.00
SC2	.45	0.00
SC3	0.00	5.00

## COMBINACIONES

CÓDIGO	NOMBRE
C1	1. PER + W der
C2	2. PER + SC + W der
C3	3. PER + W izda
C4	4. PER + SC + W izda
C5	5. PER + SC

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

COMB	CP		SC1		SC2		SC3		SC7D		SC7I	
	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥
C1	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	1.50	1.0	0.00	1.0
C2	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9
C3	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	0.00	1.0	1.50	1.0
C4	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9	1.50	.9
C5	1.35	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	0.00	.9	0.00	.9



-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* \* \* \* \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: CARGA PERMANENTE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	36.592	0.000	0.000
2	1	72.833	0.000	0.000
2	2	83.840	0.000	0.000
3	1	36.241	0.000	0.000
3	2	63.782	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	67.636	0.000	0.000
2	191.853	0.000	0.000
3	131.067	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: NIEVE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	13.624	0.000	0.000
2	1	19.606	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	13.530	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	13.624	0.000	0.000
2	19.606	0.000	0.000
3	13.530	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: INSTALACIONES

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	11.081	0.000	0.000
2	1	22.057	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	10.975	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	11.081	0.000	0.000
2	22.057	0.000	0.000
3	10.975	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: USO OFICINAS

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000
2	2	60.974	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	60.974	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	0.000	0.000
2	60.974	0.000	0.000
3	60.974	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 , \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: VIENTO DERECHA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	2.070
3	1	- .40	9.40	1.019

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-5.140	1.1933
2	1	1.803	1.1933
2	2	7.914	.4038
3	1	3.336	1.1933
3	2	-7.914	.4038

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	59.512	15.146
2	0.000	49.100	9.717
3	0.000	41.563	5.404

PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:

HIPÓTESIS: VIENTO IZQUIERDA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	-1.019
3	1	- .40	9.40	-2.070

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m).

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	- .447	-1.1852
2	1	-1.346	-1.1852
2	2	-9.410	- .4129
3	1	1.792	-1.1852
3	2	9.410	- .4129

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).

PILAR	N	M	H
1	0.000	-52.375	-10.428
2	0.000	-51.354	-10.755
3	0.000	-45.972	-9.084

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

---

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	91.31	89.267	22.719
2	259.00	73.649	14.576
3	176.94	62.345	8.105

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	124.66	80.341	20.447
2	397.56	66.285	13.119
3	292.34	56.110	7.295

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	91.31	-78.562	-15.642
2	259.00	-77.031	-16.133
3	176.94	-68.958	-13.626

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	124.66	-70.706	-14.078
2	397.56	-69.328	-14.519
3	292.34	-62.062	-12.264

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Nd	Md	Hd
1	128.37	0.000	0.000
2	412.96	0.000	0.000
3	305.16	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 , \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er y 2º ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	91.31	108.779	22.719
2	8.55	259.00	102.003	14.576
3	7.41	176.94	78.675	8.105

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	124.66	102.814	20.447
2	8.41	397.56	104.622	13.119
3	7.24	292.34	77.996	7.295

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	91.31	-96.922	-15.642
2	8.55	259.00	-105.809	-16.133
3	7.41	176.94	-85.998	-13.626

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	124.66	-92.092	-14.078
2	8.41	397.56	-108.079	-14.519
3	7.24	292.34	-84.625	-12.264

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	128.37	13.681	0.000
2	8.40	412.96	31.440	0.000
3	7.23	305.16	16.697	0.000



-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ACCIONES A PIE DE PILAR SIN MAYORAR (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	N	M	H
1	67.64	59.512	15.146
2	191.85	49.100	9.717
3	131.07	41.563	5.404

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	N	M	H
1	89.87	53.560	13.632
2	284.23	44.190	8.746
3	208.00	37.407	4.863

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	N	M	H
1	67.64	-52.375	-10.428
2	191.85	-51.354	-10.755
3	131.07	-45.972	-9.084

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	N	M	H
1	89.87	-47.137	-9.385
2	284.23	-46.219	-9.680
3	208.00	-41.375	-8.176

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	N	M	H
1	92.34	0.000	0.000
2	294.49	0.000	0.000
3	216.55	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

FLECHAS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

---

COMBINACIÓN : 1. PER + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	1.193
2	1	1.193
2	2	.404
3	1	1.193
3	2	.404

COMBINACIÓN : 2. PER + SC + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	1.074
2	1	1.074
2	2	.363
3	1	1.074
3	2	.363

COMBINACIÓN : 3. PER + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-1.185
2	1	-1.185
2	2	-.413
3	1	-1.185
3	2	-.413

COMBINACIÓN : 4. PER + SC + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-1.067
2	1	-1.067
2	2	-.372
3	1	-1.067
3	2	-.372

COMBINACIÓN : 5. PER + SC

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	0.000
2	1	0.000
2	2	0.000
3	1	0.000
3	2	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ARMADO DE PILARES

CARACTERISTICAS MATERIALES:

HORMIGON Fck= 40.0 N/mm2 ACERO Fyk= 510 N/mm2

COEFICIENTES SEGURIDAD DE MATERIALES:

HORMIGON: 1.50 ACERO: 1.15

ARMADURAS EN BASE DE PILAR:

PILAR	COMB.	SECCION (m2)		N (KN)	Eo (m)	Ea (m)	As (cm2)
		CANTO UTIL	ANCHO				
1	1	.360	x .400	91.308	.978	.214	6.28
2	1	.360	x .400	259.001	.284	.109	4.02
3	1	.360	x .400	176.940	.352	.092	4.02

PILAR	BARRA 1		BARRA 2		BARRA 3		BARRA 8	
	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.
1	4Ø16	8.96	4Ø12	3.85	----	0.00	----	0.00
2	4Ø16	10.00	----	0.00	----	0.00	----	0.00
3	4Ø16	8.96	----	0.00	----	0.00	----	0.00

PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:

## DATOS GENERALES

PROYECTO : MERCAOLID  
SITUACIÓN: VALLADOLID  
FECHA : 1 Dec 2010  
PÓRTICO : PORTICO P3  
FICHERO : MERCAOLID\_P3

## DATOS GEOMÉTRICOS

Número de Pilares: 3  
Número de Niveles: 2  
Número de Pisos : 2

## LUZ A EJES (m)

VANO 1	VANO 2
10.44	10.34

## INTEREJES (m)

NIVEL	VANO 1	VANO 2
1	9.44	9.44
2	0.00	4.72

## DATOS DE CADA PILAR:

PILAR	ALTURA (m)	SECCION Canto Ancho	INERCIA (m4)	PESO P. (T/m)	VIENTO	COTA CIMENT. (m)
1	7.60	.40 .40	.002133	.40	1	-.40
2	3.95	.40 .40	.002133	.40	0	-.40
3	7.60	.40 .40	.002133	.40	1	-.40

PILAR	ENLACE PISO 1	ENLACE PISO 2
1	7.20	0.00
2	0.00	3.55
3	7.20	3.80

PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:

SOLICITACIONES

HIPÓTESIS BÁSICAS

CÓDIGO	NOMBRE
CP	CARGA PERMANENTE
SC1	NIEVE
SC2	INSTALACIONES
SC3	USO OFICINAS
SC7	VIENTO DCHA, VIENTO IZDA

CARGAS SUPERFICIALES EN KN/m2

HIPOT	CARGA PISO 1	CARGA PISO 2
CP	1.35	5.23
SC1	.40	0.00
SC2	.45	0.00
SC3	0.00	5.00

COMBINACIONES

CÓDIGO	NOMBRE
C1	1. PER + W der
C2	2. PER + SC + W der
C3	3. PER + W izda
C4	4. PER + SC + W izda
C5	5. PER + SC

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

COMB	CP		SC1		SC2		SC3		SC7D		SC7I	
	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥
C1	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	1.50	1.0	0.00	1.0
C2	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9
C3	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	0.00	1.0	1.50	1.0
C4	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9	1.50	.9
C5	1.35	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	0.00	.9	0.00	.9

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: CARGA PERMANENTE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	132.010	0.000	0.000
2	2	167.680	0.000	0.000
3	1	132.010	0.000	0.000
3	2	127.550	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	162.410	0.000	0.000
2	183.480	0.000	0.000
3	289.960	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: NIEVE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	46.760	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	46.760	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	46.760	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	46.760	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: INSTALACIONES

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	44.113	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	44.113	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	44.113	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	44.113	0.000	0.000



-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: USO OFICINAS

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	2	121.947	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	121.947	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	0.000	0.000
2	121.947	0.000	0.000
3	121.947	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: VIENTO DERECHA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	4.140
3	1	- .40	9.40	2.037

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-10.937	2.2548
2	2	27.426	.7267
3	1	10.937	2.2548
3	2	-27.426	.7267

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	115.681	29.635
2	0.000	108.333	27.426
3	0.000	65.749	3.474

PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:

HIPÓTESIS: VIENTO IZQUIERDA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	-2.037
3	1	- .40	9.40	-4.140

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m).

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	- .539	-2.2269
2	2	-28.220	- .7477
3	1	.539	-2.2269
3	2	28.220	- .7477

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).

PILAR	N	M	H
1	0.000	-101.915	-20.502
2	0.000	-111.469	-28.220
3	0.000	-76.181	-11.813

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	219.25	173.521	44.452
2	247.70	162.500	41.139
3	391.45	98.623	5.210

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	341.93	156.169	40.007
2	412.33	146.250	37.025
3	678.75	88.761	4.689

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	219.25	-152.872	-30.753
2	247.70	-167.203	-42.330
3	391.45	-114.272	-17.719

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	341.93	-137.585	-27.677
2	412.33	-150.483	-38.097
3	678.75	-102.845	-15.947

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Nd	Md	Hd
1	355.56	0.000	0.000
2	430.62	0.000	0.000
3	710.68	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 , \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er y 2º ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.26	219.25	219.560	44.452
2	5.33	247.70	185.384	41.139
3	8.00	391.45	138.190	5.210

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.26	341.93	216.240	40.007
2	5.33	412.33	173.344	37.025
3	7.84	678.75	149.414	4.689

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.26	219.25	-196.306	-30.753
2	5.33	247.70	-190.514	-42.330
3	8.00	391.45	-155.910	-17.719

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.26	341.93	-195.041	-27.677
2	5.33	412.33	-177.983	-38.097
3	7.84	678.75	-165.562	-15.947

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.26	355.56	39.512	0.000
2	5.33	430.62	13.628	0.000
3	7.83	710.68	52.132	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ACCIONES A PIE DE PILAR SIN MAYORAR (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	N	M	H
1	162.41	115.681	29.635
2	183.48	108.333	27.426
3	289.96	65.749	3.474

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	N	M	H
1	244.20	104.113	26.671
2	293.23	97.500	24.684
3	481.50	59.174	3.126

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	N	M	H
1	162.41	-101.915	-20.502
2	183.48	-111.469	-28.220
3	289.96	-76.181	-11.813

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	N	M	H
1	244.20	-91.723	-18.452
2	293.23	-100.322	-25.398
3	481.50	-68.563	-10.632

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	N	M	H
1	253.28	0.000	0.000
2	305.43	0.000	0.000
3	502.78	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 . \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

FLECHAS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

---

COMBINACIÓN : 1. PER + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	2.255
2	2	.727
3	1	2.255
3	2	.727

COMBINACIÓN : 2. PER + SC + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	2.029
2	2	.654
3	1	2.029
3	2	.654

COMBINACIÓN : 3. PER + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-2.227
2	2	-.748
3	1	-2.227
3	2	-.748

COMBINACIÓN : 4. PER + SC + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-2.004
2	2	-.673
3	1	-2.004
3	2	-.673

COMBINACIÓN : 5. PER + SC

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	0.000
2	2	0.000
3	1	0.000
3	2	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ARMADO DE PILARES

CARACTERISTICAS MATERIALES:

HORMIGON Fck= 40.0 N/mm2 ACERO Fyk= 510 N/mm2

COEFICIENTES SEGURIDAD DE MATERIALES:

HORMIGON: 1.50 ACERO: 1.15

ARMADURAS EN BASE DE PILAR:

PILAR	COMB.	SECCION (m2)		N (KN)	Eo (m)	Ea (m)	As (cm2)
		CANTO UTIL	ANCHO				
1	1	.360	x .400	219.254	.791	.210	12.57
2	1	.360	x .400	247.698	.656	.092	10.30
3	1	.360	x .400	391.446	.252	.101	6.28

PILAR	BARRA 1		BARRA 2		BARRA 3		BARRA 8	
	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.
1	4	Ø20 8.80	4	Ø20 5.15	----	0.00	----	0.00
2	4	Ø20 5.15	4	Ø16 2.74	----	0.00	----	0.00
3	4	Ø16 8.80	4	Ø12 3.79	----	0.00	----	0.00



-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

DATOS GENERALES

PROYECTO : MERCAOLID  
SITUACIÓN: VALLADOLID  
FECHA : 1 Dec 2010  
PÓRTICO : PORTICO P7  
FICHERO : MERCAOLID\_P7

DATOS GEOMÉTRICOS

Número de Pilares: 2  
Número de Niveles: 1  
Número de Pisos : 1

LUZ A EJES (m)

-----  
VANO 1  
-----  
20.78

INTEREJE (m)

-----  
NIVEL VANO 1  
-----  
1 9.97

DATOS DE CADA PILAR:

PILAR	ALTURA (m)	SECCION Canto Ancho	INERCIA (m4)	PESO P. (T/m)	VIENTO	COTA CIMENT. (m)
1	7.60	.40 .40	.002133	.40	1	-.40
2	7.60	.40 .40	.002133	.40	1	-.40

PILAR	ENLACE PISO 1
1	7.20
2	7.20

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

## SOLICITACIONES

## HIPÓTESIS BÁSICAS

CÓDIGO	NOMBRE
CP	CARGA PERMANENTE
SC1	NIEVE
SC2	INSTALACIONES
SC7	VIENTO DCHA, VIENTO IZDA

## CARGAS SUPERFICIALES EN KN/m2

HIPOT	CARGA
	PISO 1
CP	1.32
SC1	.40
SC2	.45

## COMBINACIONES

CÓDIGO	NOMBRE
C1	1. PER + W der
C2	2. PER + SC + W der
C3	3. PER + W izda
C4	4. PER + SC + W izda
C5	5. PER + SC

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

COMB	CP		SC1		SC2		SC7D		SC7I	
	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥
C1	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	1.50	1.0	0.00	1.0
C2	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9
C3	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	1.0	1.50	1.0
C4	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9	1.50	.9
C5	1.35	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	0.00	.9	0.00	.9

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: CARGA PERMANENTE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	136.713	0.000	0.000
2	1	136.713	0.000	0.000

CARGAS EN PUNTOS CON CARGA NO ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	ALTURA	N	M	H
1	6.73	12.310	-11.694	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	1.150	-.2169
2	1	-1.150	-.2169

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	179.423	-2.958	1.150
2	167.113	-8.736	-1.150

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: NIEVE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	49.400	0.000	0.000
2	1	49.400	0.000	0.000

CARGAS EN PUNTOS CON CARGA NO ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	ALTURA	N	M	H
1	6.73	15.151	-14.393	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	1.415	-.2670
2	1	-1.415	-.2670

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	64.551	-3.640	1.415
2	49.400	-10.753	-1.415

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: INSTALACIONES

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	46.603	0.000	0.000
2	1	46.603	0.000	0.000

CARGAS EN PUNTOS CON CARGA NO ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	ALTURA	N	M	H
1	6.73	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	46.603	0.000	0.000
2	46.603	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: VIENTO DERECHA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	4.373
2	1	- .40	9.40	2.152

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000

CARGAS EN PUNTOS CON CARGA NO ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	ALTURA	N	M	H
1	6.73	28.277	-26.863	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-3.497	2.9054
2	1	3.497	2.9054

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	28.277	156.553	39.359
2	0.000	129.933	24.590

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: VIENTO IZQUIERDA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	-2.152
2	1	- .40	9.40	-4.373

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000

CARGAS EN PUNTOS CON CARGA NO ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	ALTURA	N	M	H
1	6.73	28.277	-26.863	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-3.497	-3.9022
2	1	3.497	-3.9022

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	28.277	-156.796	-24.590
2	0.000	-183.416	-39.359

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	284.64	230.837	60.590
2	225.60	183.106	35.334

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	430.45	202.439	56.596
2	355.21	149.100	29.735

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	284.64	-239.188	-35.334
2	225.60	-286.918	-60.590

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	430.45	-220.583	-29.735
2	355.21	-273.922	-56.596

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Nd	Md	Hd
1	408.95	-9.454	3.674
2	369.61	-27.923	-3.674



-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er y 2º ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.10	284.64	292.981	60.590
2	10.26	225.60	231.297	35.334

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.14	430.45	279.751	56.596
2	10.26	355.21	210.081	29.735

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.10	284.64	-302.432	-35.334
2	10.26	225.60	-347.806	-60.590

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.14	430.45	-300.444	-29.735
2	10.26	355.21	-352.035	-56.596

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.19	408.95	-55.401	3.674
2	10.26	369.61	-72.828	-3.674

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ACCIONES A PIE DE PILAR SIN MAYORAR (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	N	M	H
1	207.70	153.596	40.508
2	167.11	121.197	23.441

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	N	M	H
1	304.91	134.664	37.846
2	253.52	98.527	19.708

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	N	M	H
1	207.70	-159.754	-23.441
2	167.11	-192.153	-40.508

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	N	M	H
1	304.91	-147.351	-19.708
2	253.52	-183.488	-37.846

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	N	M	H
1	290.58	-6.598	2.564
2	263.12	-19.489	-2.564

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

FLECHAS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

---

COMBINACIÓN : 1. PER + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	2.688
2	1	2.688

COMBINACIÓN : 2. PER + SC + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	2.158
2	1	2.158

COMBINACIÓN : 3. PER + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-4.119
2	1	-4.119

COMBINACIÓN : 4. PER + SC + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-3.969
2	1	-3.969

COMBINACIÓN : 5. PER + SC

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-.484
2	1	-.484

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ARMADO DE PILARES

CARACTERISTICAS MATERIALES:

HORMIGON Fck= 40.0 N/mm2 ACERO Fyk= 510 N/mm2

COEFICIENTES SEGURIDAD DE MATERIALES:

HORMIGON: 1.50 ACERO: 1.15

ARMADURAS EN BASE DE PILAR:

PILAR	COMB.	SECCION (m2)		N	Eo	Ea	As
		CANTO	UTIL	(KN)	(m)	(m)	(cm2)
1	1	.360	x .400	284.636	.811	.218	16.59
2	3	.360	x .400	225.603	1.272	.270	21.98

PILAR	BARRA 1		BARRA 2		BARRA 3		BARRA 8				
	n <sup>3</sup>	diam.	n <sup>3</sup>	diam.	n <sup>3</sup>	diam.	n <sup>3</sup>	diam.			
		long.		long.		long.		long.			
1	4	Ø20	8.80	4	Ø20	6.07	4	Ø16	3.04	----	0.00
2	4	Ø24	8.80	4	Ø20	7.56	4	Ø20	5.39	----	0.00

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

DATOS GENERALES

PROYECTO : MERCAOLID  
SITUACIÓN: VALLADOLID  
FECHA : 1 Dec 2010  
PÓRTICO : PORTICO P9  
FICHERO : MERCAOLID\_P9

DATOS GEOMÉTRICOS

Número de Pilares: 3  
Número de Niveles: 1  
Número de Pisos : 1

LUZ A EJES (m)

-----  
VANO 1 VANO 2  
-----  
10.39 10.39

INTEREJES (m)

-----  
NIVEL VANO 1 VANO 2  
-----  
1 4.02 4.02

DATOS DE CADA PILAR:

PILAR	ALTURA (m)	SECCION Canto Ancho		INERCIA (m4)	PESO P. (T/m)	VIENTO	COTA CIMENT. (m)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1	7.76	.40	.40	.002133	.40	1	-.40
2	8.80	.40	.40	.002133	.40	0	-.40
3	7.76	.40	.40	.002133	.40	1	-.40

PILAR	ENLACE PISO 1
-----	-----
1	7.36
2	8.40
3	7.36

PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:

## SOLICITACIONES

## HIPÓTESIS BÁSICAS

CÓDIGO	NOMBRE
CP	CARGA PERMANENTE
SC1	NIEVE
SC2	INSTALACIONES
SC7	VIENTO DCHA, VIENTO IZDA

## CARGAS SUPERFICIALES EN KN/m2

HIPOT	CARGA
	PISO 1
CP	1.60
SC1	.40
SC2	.45

## COMBINACIONES

CÓDIGO	NOMBRE
C1	1. PER + W der
C2	2. PER + SC + W der
C3	3. PER + W izda
C4	4. PER + SC + W izda
C5	5. PER + SC

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

COMB	CP		SC1		SC2		SC7D		SC7I	
	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥
C1	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	1.50	1.0	0.00	1.0
C2	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9
C3	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	1.0	1.50	1.0
C4	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9	1.50	.9
C5	1.35	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	0.00	.9	0.00	.9

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: CARGA PERMANENTE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	33.336	0.000	0.000
2	1	66.673	0.000	0.000
3	1	33.336	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	64.380	0.000	0.000
2	101.873	0.000	0.000
3	64.380	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: NIEVE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	11.570	0.000	0.000
2	1	16.707	0.000	0.000
3	1	11.570	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	11.570	0.000	0.000
2	16.707	0.000	0.000
3	11.570	0.000	0.000



-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: INSTALACIONES

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	9.398	0.000	0.000
2	1	18.796	0.000	0.000
3	1	9.398	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
2	1	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	9.398	0.000	0.000
2	18.796	0.000	0.000
3	9.398	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: VIENTO DERECHA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	1.764
3	1	- .40	9.40	.868

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-4.196	1.0539
2	1	3.597	1.0539
3	1	.599	1.0539

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	52.144	13.091
2	0.000	31.653	3.597
3	0.000	46.329	9.105

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

HIPÓTESIS: VIENTO IZQUIERDA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	- .868
3	1	- .40	9.40	-1.764

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 1 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	- .599	-1.0539
2	1	-3.597	-1.0539
3	1	4.196	-1.0539

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	-46.329	-9.105
2	0.000	-31.653	-3.597
3	0.000	-52.144	-13.091

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	86.91	78.216	19.637
2	137.53	47.480	5.395
3	86.91	69.493	13.658

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	115.22	70.394	17.673
2	185.46	42.732	4.856
3	115.22	62.544	12.292

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	86.91	-69.493	-13.658
2	137.53	-47.480	-5.395
3	86.91	-78.216	-19.637

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	115.22	-62.544	-12.292
2	185.46	-42.732	-4.856
3	115.22	-70.394	-17.673

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Nd	Md	Hd
1	118.37	0.000	0.000
2	190.78	0.000	0.000
3	118.37	0.000	0.000

PROGRAMA : PILARES5

\* \* \* VERS:1.1 Pag:

## REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er y 2º ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	86.91	95.992	19.637
2	11.88	137.53	72.548	5.395
3	10.48	86.91	86.329	13.658

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	115.22	90.606	17.673
2	11.88	185.46	74.396	4.856
3	10.48	115.22	81.874	12.292

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	86.91	-86.329	-13.658
2	11.88	137.53	-72.548	-5.395
3	10.48	86.91	-95.992	-19.637

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	115.22	-81.874	-12.292
2	11.88	185.46	-74.396	-4.856
3	10.48	115.22	-90.606	-17.673

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	10.48	118.37	12.568	0.000
2	11.88	190.78	26.742	0.000
3	10.48	118.37	12.568	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ACCIONES A PIE DE PILAR SIN MAYORAR (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	N	M	H
1	64.38	52.144	13.091
2	101.87	31.653	3.597
3	64.38	46.329	9.105

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	N	M	H
1	83.25	46.929	11.782
2	133.83	28.488	3.237
3	83.25	41.696	8.195

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	N	M	H
1	64.38	-46.329	-9.105
2	101.87	-31.653	-3.597
3	64.38	-52.144	-13.091

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	N	M	H
1	83.25	-41.696	-8.195
2	133.83	-28.488	-3.237
3	83.25	-46.929	-11.782

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	N	M	H
1	85.35	0.000	0.000
2	137.38	0.000	0.000
3	85.35	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5

FLECHAS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

---

COMBINACIÓN : 1. PER + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	1.054
2	1	1.054
3	1	1.054

COMBINACIÓN : 2. PER + SC + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	.948
2	1	.948
3	1	.948

COMBINACIÓN : 3. PER + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-1.054
2	1	-1.054
3	1	-1.054

COMBINACIÓN : 4. PER + SC + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-.948
2	1	-.948
3	1	-.948

COMBINACIÓN : 5. PER + SC

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	0.000
2	1	0.000
3	1	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

ARMADO DE PILARES

CARACTERISTICAS MATERIALES:

HORMIGON Fck= 40.0 N/mm2 ACERO Fyk= 510 N/mm2

COEFICIENTES SEGURIDAD DE MATERIALES:

HORMIGON: 1.50 ACERO: 1.15

ARMADURAS EN BASE DE PILAR:

PILAR	COMB.	SECCION (m2)		N	Eo	Ea	As
		CANTO	UTIL	(KN)	(m)	(m)	(cm2)
			ANCHO				
1	1	.360	x .400	86.913	.900	.205	6.28
2	1	.360	x .400	137.528	.345	.182	4.02
3	1	.360	x .400	86.913	.800	.194	6.28

PILAR	BARRA 1		BARRA 2		BARRA 3		BARRA 8	
	n <sup>3</sup>	diam.	n <sup>3</sup>	diam.	n <sup>3</sup>	diam.	n <sup>3</sup>	diam.
		long.		long.		long.		long.
1	4	Ø16	8.96	4	Ø12	3.85	----	0.00
2	4	Ø16	10.00	----	0.00	----	0.00	0.00
3	4	Ø16	8.96	4	Ø12	3.85	----	0.00



-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

## DATOS GENERALES

PROYECTO : MERCAOLID  
SITUACIÓN: VALLADOLID  
FECHA : 1 Dec 2010  
PÓRTICO : PORTICO PB  
FICHERO : MERCAOLID\_PB

## DATOS GEOMÉTRICOS

Número de Pilares: 5  
Número de Niveles: 2  
Número de Pisos : 2

## DATOS DE CADA PILAR:

PILAR	ALTURA (m)	SECCION Canto Ancho		INERCIA (m4)	PESO P. (T/m)	VIENTO	COTA CIMENT. (m)
1	8.80	.40	.40	.002133	.40	1	-.40
2	3.95	.40	.40	.002133	.40	0	-.40
3	3.95	.40	.40	.002133	.40	0	-.40
4	3.95	.40	.40	.002133	.40	0	-.40
5	8.80	.40	.40	.002133	.40	1	-.40

PILAR	ENLACE PISO 1	ENLACE PISO 2
1	8.40	3.80
2	0.00	3.55
3	0.00	3.55
4	0.00	3.55
5	8.40	0.00

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \* \* \* VERS:1.1 Pag:  
-----

## SOLICITACIONES

## HIPÓTESIS BÁSICAS

CÓDIGO	NOMBRE
CP	CARGA PERMANENTE
SC1	NIEVE
SC2	INSTALACIONES
SC3	USO OFICINAS
SC7	VIENTO DCHA, VIENTO IZDA

## COMBINACIONES

CÓDIGO	NOMBRE
C1	1. PER + W der
C2	2. PER + SC + W der
C3	3. PER + W izda
C4	4. PER + SC + W izda
C5	5. PER + SC

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

COMB	CP		SC1		SC2		SC3		SC7D		SC7I	
	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥
C1	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	1.50	1.0	0.00	1.0
C2	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9
C3	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	0.00	1.0	1.50	1.0
C4	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9	1.50	.9
C5	1.35	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	0.00	.9	0.00	.9

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: CARGA PERMANENTE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	72.833	0.000	0.000
1	2	83.840	.350	29.344
2	2	167.680	0.000	0.000
3	2	157.675	0.000	0.000
4	2	133.290	0.000	0.000
5	1	66.673	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	- .909	.2663
1	2	-6.326	.0559
2	2	2.109	.0559
3	2	2.109	.0559
4	2	2.109	.0559
5	1	.909	.2663

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	191.853	-5.217	-7.235
2	183.480	8.329	2.109
3	173.475	8.329	2.109
4	149.090	8.329	2.109
5	101.873	7.998	.909

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: NIEVE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	19.606	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	16.707	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
1	2	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000
4	2	0.000	0.0000
5	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	19.606	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000
5	16.707	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: INSTALACIONES

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	22.060	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	22.060	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
1	2	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000
4	2	0.000	0.0000
5	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	22.060	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000
5	22.060	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: USO OFICINAS

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
1	2	60.980	.350	21.343
2	2	121.960	0.000	0.000
3	2	114.680	0.000	0.000
4	2	53.710	0.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-.661	.1937
1	2	-4.601	.0406
2	2	1.534	.0406
3	2	1.534	.0406
4	2	1.534	.0406
5	1	.661	.1937

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	60.980	-3.795	-5.262
2	121.960	6.058	1.534
3	114.680	6.058	1.534
4	53.710	6.058	1.534
5	0.000	5.817	.661

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \*

HIPÓTESIS: VIENTO DERECHA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	4.374
5	1	- .40	9.40	1.874

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	1.150	2.0712
1	2	-46.121	.4074
2	2	15.374	.4074
3	2	15.374	.4074
4	2	15.374	.4074
5	1	-1.150	2.0712

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	26.424	-2.110
2	0.000	60.726	15.374
3	0.000	60.726	15.374
4	0.000	60.726	15.374
5	0.000	79.885	17.219

-----  
PROGRAMA : PILARES5 \*

HIPÓTESIS: VIENTO IZQUIERDA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	-1.874
5	1	- .40	9.40	-4.374

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-11.639	-2.2090
1	2	42.814	-.3781
2	2	-14.271	-.3781
3	2	-14.271	-.3781
4	2	-14.271	-.3781
5	1	11.639	-2.2090

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	-12.557	12.806
2	0.000	-56.372	-14.271
3	0.000	-56.372	-14.271
4	0.000	-56.372	-14.271
5	0.000	-107.589	-31.221



-----  
PROGRAMA : PILARES5 \*

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

---

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	259.00	32.593	-12.932
2	247.70	102.333	25.907
3	234.19	102.333	25.907
4	201.27	102.333	25.907
5	137.53	130.624	27.055

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	397.57	23.507	-19.719
2	412.34	101.402	25.671
3	389.01	101.402	25.671
4	273.78	101.402	25.671
5	189.86	126.494	25.364

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	259.00	-25.879	9.442
2	247.70	-73.314	-18.560
3	234.19	-73.314	-18.560
4	201.27	-73.314	-18.560
5	137.53	-150.587	-45.605

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	397.57	-29.118	.418
2	412.34	-56.680	-14.349
3	389.01	-56.680	-14.349
4	273.78	-56.680	-14.349
5	189.86	-126.596	-40.029

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Nd	Md	Hd
1	412.97	-12.735	-17.660
2	430.64	20.331	5.147
3	406.21	20.331	5.147
4	281.84	20.331	5.147
5	195.68	19.522	2.218

-----  
PROGRAMA : PILARES5

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er y 2° ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	8.55	259.00	55.664	-12.932
2	5.33	247.70	119.613	25.907
3	5.33	234.19	119.153	25.907
4	5.33	201.27	118.045	25.907
5	11.88	137.53	166.317	27.055

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	8.41	397.57	55.881	-19.719
2	5.33	412.34	124.110	25.671
3	5.33	389.01	123.274	25.671
4	5.33	273.78	119.346	25.671
5	11.88	189.86	170.347	25.364

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	8.55	259.00	-48.058	9.442
2	5.33	247.70	-87.777	-18.560
3	5.33	234.19	-87.334	-18.560
4	5.33	201.27	-86.269	-18.560
5	11.88	137.53	-188.708	-45.605

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	8.41	397.57	-62.292	.418
2	5.33	412.34	-74.836	-14.349
3	5.33	389.01	-74.033	-14.349
4	5.33	273.78	-70.251	-14.349
5	11.88	189.86	-170.462	-40.029

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	8.40	412.97	-44.864	-17.660
2	5.33	430.64	35.283	5.147
3	5.33	406.21	34.458	5.147
4	5.33	281.84	30.438	5.147
5	11.88	195.68	49.466	2.218

-----  
PROGRAMA : PILARES5

ACCIONES A PIE DE PILAR SIN MAYORAR (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	N	M	H
1	191.85	21.207	-9.345
2	183.48	69.055	17.482
3	173.48	69.055	17.482
4	149.09	69.055	17.482
5	101.87	87.882	18.127

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	N	M	H
1	284.23	15.150	-13.870
2	293.24	68.434	17.325
3	276.69	68.434	17.325
4	197.43	68.434	17.325
5	136.76	85.129	17.000

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	N	M	H
1	191.85	-17.774	5.571
2	183.48	-48.043	-12.163
3	173.48	-48.043	-12.163
4	149.09	-48.043	-12.163
5	101.87	-99.592	-30.312

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	N	M	H
1	284.23	-19.934	-.445
2	293.24	-36.953	-9.355
3	276.69	-36.953	-9.355
4	197.43	-36.953	-9.355
5	136.76	-83.597	-26.595

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	N	M	H
1	294.50	-9.012	-12.497
2	305.44	14.387	3.642
3	288.16	14.387	3.642
4	202.80	14.387	3.642
5	140.64	13.814	1.570

-----  
PROGRAMA : PILARES5

FLECHAS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

---

COMBINACIÓN : 1. PER + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	2.338
1	2	.463
2	2	.463
3	2	.463
4	2	.463
5	1	2.338

COMBINACIÓN : 2. PER + SC + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	2.305
1	2	.459
2	2	.459
3	2	.459
4	2	.459
5	1	2.305

COMBINACIÓN : 3. PER + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-1.943
1	2	-.322
2	2	-.322
3	2	-.322
4	2	-.322
5	1	-1.943

COMBINACIÓN : 4. PER + SC + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-1.548
1	2	-.248
2	2	-.248
3	2	-.248
4	2	-.248
5	1	-1.548

COMBINACIÓN : 5. PER + SC

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	.460
1	2	.097
2	2	.097
3	2	.097
4	2	.097
5	1	.460

-----  
PROGRAMA : PILARES5

ARMADO DE PILARES

CARACTERISTICAS MATERIALES:

HORMIGON Fck= 40.0 N/mm2 ACERO Fyk= 510 N/mm2

COEFICIENTES SEGURIDAD DE MATERIALES:

HORMIGON: 1.50 ACERO: 1.15

ARMADURAS EN BASE DE PILAR:

PILAR	COMB.	SECCION (m2)		N	Eo	Ea	As
		CANTO	UTIL	(KN)	(m)	(m)	(cm2)
			ANCHO				
1	1	.360	x .400	259.001	.126	.089	4.02
2	1	.360	x .400	247.698	.413	.070	6.28
3	1	.360	x .400	234.191	.437	.072	6.28
4	1	.360	x .400	201.272	.508	.078	6.28
5	3	.360	x .400	137.529	1.095	.277	12.57

PILAR	BARRA 1		BARRA 2		BARRA 3		BARRA 8	
	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.
1	4Ø16	10.00	----	0.00	----	0.00	----	0.00
2	4Ø16	5.15	4Ø12	2.47	----	0.00	----	0.00
3	4Ø16	5.15	4Ø12	2.47	----	0.00	----	0.00
4	4Ø16	5.15	4Ø12	2.47	----	0.00	----	0.00
5	4Ø20	10.00	4Ø20	5.75	----	0.00	----	0.00

-----  
PROGRAMA : PILARES5

DATOS GENERALES

PROYECTO : MERCAOLID  
SITUACIÓN: VALLADOLID  
FECHA : 1 Dec 2010  
PÓRTICO : PORTICO PD  
FICHERO : MERCAOLID\_PD

DATOS GEOMÉTRICOS

Número de Pilares: 7  
Número de Niveles: 2  
Número de Pisos : 2

DATOS DE CADA PILAR:

PILAR	ALTURA (m)	SECCION Canto Ancho	INERCIA (m4)	PESO P. (T/m)	VIENTO	COTA CIMENT. (m)
1	7.76	.40 .40	.002133	.40	1	-.40
2	3.95	.40 .40	.002133	.40	0	-.40
3	7.60	.40 .40	.002133	.40	0	-.40
4	3.95	.40 .40	.002133	.40	0	-.40
5	7.60	.40 .40	.002133	.40	0	-.40
6	7.60	.40 1.20	.006400	1.20	0	-.40
7	7.76	.40 .40	.002133	.40	1	-.40

PILAR	ENLACE PISO 1	ENLACE PISO 2
1	7.36	3.80
2	0.00	3.55
3	7.20	3.80
4	0.00	3.55
5	7.20	0.00
6	7.20	0.00
7	7.36	0.00

-----  
PROGRAMA : PILARES5

## SOLICITACIONES

## HIPÓTESIS BÁSICAS

CÓDIGO	NOMBRE
CP	CARGA PERMANENTE
SC1	NIEVE
SC2	INSTALACIONES
SC3	USO OFICINAS
SC7	VIENTO DCHA, VIENTO IZDA

## COMBINACIONES

CÓDIGO	NOMBRE
C1	1. PER + W der
C2	2. PER + SC + W der
C3	3. PER + W izda
C4	4. PER + SC + W izda
C5	5. PER + SC

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

COMB	CP		SC1		SC2		SC3		SC7D		SC7I	
	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥	F	¥
C1	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	1.50	1.0	0.00	1.0
C2	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9
C3	1.35	1.0	0.00	.9	0.00	.9	0.00	.9	0.00	1.0	1.50	1.0
C4	1.35	1.0	1.50	.9	1.50	.9	1.50	.9	0.00	.9	1.50	.9
C5	1.35	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	1.50	1.0	0.00	.9	0.00	.9

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: CARGA PERMANENTE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	36.240	0.000	0.000
1	2	63.788	.350	22.326
2	2	127.577	0.000	0.000
3	1	132.010	0.000	0.000
3	2	119.970	0.000	0.000
4	2	115.630	0.000	0.000
5	1	132.010	0.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
7	1	33.340	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-2.494	.0743
1	2	-1.507	.0255
2	2	.962	.0255
3	1	.549	.0743
3	2	-.416	.0255
4	2	.962	.0255
5	1	.394	.0743
6	1	1.181	.0743
7	1	.370	.0743

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	131.072	-3.362	-4.001
2	143.377	3.799	.962
3	282.380	2.427	.133
4	131.430	3.799	.962
5	162.410	2.993	.394
6	91.200	8.978	1.181
7	64.384	2.870	.370



-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: NIEVE

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	13.530	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	46.760	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	46.760	0.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
7	1	11.570	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
1	2	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000
4	2	0.000	0.0000
5	1	0.000	0.0000
6	1	0.000	0.0000
7	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	13.530	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	46.760	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000
5	46.760	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000
7	11.570	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: INSTALACIONES

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	10.975	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	44.110	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	44.110	0.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
7	1	9.398	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	0.000	0.0000
1	2	0.000	0.0000
2	2	0.000	0.0000
3	1	0.000	0.0000
3	2	0.000	0.0000
4	2	0.000	0.0000
5	1	0.000	0.0000
6	1	0.000	0.0000
7	1	0.000	0.0000

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	10.975	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	44.110	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000
5	44.110	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000
7	9.398	0.000	0.000

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: USO OFICINAS

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
1	2	60.980	.350	21.343
2	2	121.960	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	114.680	0.000	0.000
4	2	53.710	0.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
7	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-2.384	.0710
1	2	-1.441	.0244
2	2	.919	.0244
3	1	.525	.0710
3	2	-.398	.0244
4	2	.919	.0244
5	1	.376	.0710
6	1	1.129	.0710
7	1	.353	.0710

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	60.980	-3.214	-3.825
2	121.960	3.632	.919
3	114.680	2.320	.127
4	53.710	3.632	.919
5	0.000	2.861	.376
6	0.000	8.582	1.129
7	0.000	2.743	.353

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: VIENTO DERECHA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	2.176
7	1	- .40	9.40	.937

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
7	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	-6.958	.3620
1	2	-8.012	.1267
2	2	4.783	.1267
3	1	2.499	.3620
3	2	-1.555	.1267
4	2	4.783	.1267
5	1	1.918	.3620
6	1	5.754	.3620
7	1	-3.214	.3620

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	16.840	6.355
2	0.000	18.895	4.783
3	0.000	12.463	.944
4	0.000	18.895	4.783
5	0.000	14.578	1.918
6	0.000	43.734	5.754
7	0.000	20.062	5.971

-----  
PROGRAMA : PILARES5

HIPÓTESIS: VIENTO IZQUIERDA

CARGAS DE VIENTO.

PILAR	ZONA EOLICA	COTA INF.	COTA SUP.	PRESION VIENTO (KN/m)
1	1	- .40	9.40	- .933
7	1	- .40	9.40	-2.187

CARGAS EN PUNTOS ENLAZADOS (KN y m) .

PILAR	PISO	N	EXCENT.	M
1	1	0.000	0.000	0.000
1	2	0.000	.350	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
7	1	0.000	0.000	0.000

CALCULO DEL PORTICO 2 TRASLACIONAL.

PILAR	PISO	F HIPERESTATICA	FLECHA (cm)
1	1	1.164	- .3682
1	2	5.545	- .1188
2	2	-4.484	- .1188
3	1	-3.230	- .3682
3	2	3.423	- .1188
4	2	-4.484	- .1188
5	1	-1.951	- .3682
6	1	-5.853	- .3682
7	1	9.871	- .3682

REACCIONES EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m) .

PILAR	N	M	H
1	0.000	-12.481	-2.435
2	0.000	-17.711	-4.484
3	0.000	-10.174	.193
4	0.000	-17.711	-4.484
5	0.000	-14.828	-1.951
6	0.000	-44.485	-5.853
7	0.000	-28.413	-11.562

-----  
PROGRAMA : PILARES5

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	176.95	20.721	4.130
2	193.56	33.471	8.474
3	381.21	21.971	1.596
4	177.43	33.471	8.474
5	219.25	25.907	3.409
6	123.12	77.721	10.226
7	86.92	33.966	9.455

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Nd	Md	Hd
1	292.35	13.856	-1.987
2	358.21	35.540	8.997
3	658.71	23.233	1.626
4	249.94	35.540	8.997
5	341.93	27.582	3.629
6	123.12	82.747	10.888
7	115.23	34.661	9.037

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	176.95	-23.260	-9.054
2	193.56	-21.438	-5.427
3	381.21	-11.985	.469
4	177.43	-21.438	-5.427
5	219.25	-18.203	-2.395
6	123.12	-54.608	-7.185
7	86.92	-38.745	-16.844

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Nd	Md	Hd
1	292.35	-25.726	-13.853
2	358.21	-13.878	-3.513
3	658.71	-7.327	.612
4	249.94	-13.878	-3.513
5	341.93	-12.116	-1.594
6	123.12	-36.349	-4.783
7	115.23	-30.780	-14.632

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Nd	Md	Hd
1	305.17	-9.359	-11.140
2	376.50	10.577	2.678
3	689.54	6.755	.370
4	258.00	10.577	2.678
5	355.56	8.331	1.096
6	123.12	24.993	3.289
7	118.37	7.989	1.029

-----  
PROGRAMA : PILARES5

REACCIONES MAYORADAS EN LA BASE DE LOS PILARES (KN y m).MOMENTOS DE 1er y 2° ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	7.41	176.95	32.438	4.130
2	5.33	193.56	42.245	8.474
3	8.07	381.21	50.623	1.596
4	5.33	177.43	41.759	8.474
5	10.26	219.25	52.252	3.409
6	0.00	123.12	77.721	10.226
7	10.48	86.92	46.858	9.455

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	7.24	292.35	30.780	-1.987
2	5.33	358.21	49.639	8.997
3	7.91	658.71	73.086	1.626
4	5.33	249.94	46.211	8.997
5	10.26	341.93	68.647	3.629
6	0.00	123.12	82.747	10.888
7	10.48	115.23	50.779	9.037

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	7.41	176.95	-35.266	-9.054
2	5.33	193.56	-28.979	-5.427
3	8.07	381.21	-39.189	.469
4	5.33	177.43	-28.502	-5.427
5	10.26	219.25	-43.429	-2.395
6	0.00	123.12	-54.608	-7.185
7	10.48	86.92	-52.179	-16.844

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	7.24	292.35	-44.073	-13.853
2	5.33	358.21	-25.673	-3.513
3	7.91	658.71	-55.600	.612
4	5.33	249.94	-22.299	-3.513
5	10.26	341.93	-50.710	-1.594
6	0.00	123.12	-36.349	-4.783
7	10.48	115.23	-46.441	-14.632

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	Lpandeo	Nd	Md	Hd
1	7.23	305.17	-26.470	-11.140
2	5.33	376.50	22.632	2.678
3	7.90	689.54	57.865	.370
4	5.33	258.00	18.903	2.678
5	10.26	355.56	48.057	1.096
6	0.00	123.12	24.993	3.289
7	10.48	118.37	21.269	1.029

-----  
PROGRAMA : PILARES5

ACCIONES A PIE DE PILAR SIN MAYORAR (KN y m).MOMENTOS DE 1er ORDEN

COMBINACION: 1. PER + W der

PILAR	N	M	H
1	131.07	13.478	2.353
2	143.38	22.694	5.745
3	282.38	14.890	1.077
4	131.43	22.694	5.745
5	162.41	17.571	2.312
6	91.20	52.712	6.936
7	64.38	22.931	6.340

COMBINACION: 2. PER + SC + W der

PILAR	N	M	H
1	208.01	8.901	-1.725
2	253.14	24.073	6.094
3	467.38	15.731	1.097
4	179.77	24.073	6.094
5	244.19	18.687	2.459
6	91.20	56.062	7.377
7	83.26	23.394	6.061

COMBINACION: 3. PER + W izda

PILAR	N	M	H
1	131.07	-15.843	-6.436
2	143.38	-13.912	-3.522
3	282.38	-7.747	.326
4	131.43	-13.912	-3.522
5	162.41	-11.836	-1.557
6	91.20	-35.508	-4.672
7	64.38	-25.543	-11.192

COMBINACION: 4. PER + SC + W izda

PILAR	N	M	H
1	208.01	-17.487	-9.635
2	253.14	-8.872	-2.246
3	467.38	-4.642	.421
4	179.77	-8.872	-2.246
5	244.19	-7.778	-1.023
6	91.20	-23.335	-3.070
7	83.26	-20.233	-9.718

COMBINACION: 5. PER + SC

PILAR	N	M	H
1	216.56	-6.576	-7.827
2	265.34	7.431	1.881
3	487.93	4.746	.260
4	185.14	7.431	1.881
5	253.28	5.853	.770
6	91.20	17.560	2.311
7	85.35	5.613	.723



PROGRAMA : PILARES5

FLECHAS EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

COMBINACIÓN : 1. PER + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	.436
1	2	.152
2	2	.152
3	1	.436
3	2	.152
4	2	.152
5	1	.436
6	1	.436
7	1	.436

COMBINACIÓN : 2. PER + SC + W der

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	.464
1	2	.161
2	2	.161
3	1	.464
3	2	.161
4	2	.161
5	1	.464
6	1	.464
7	1	.464

COMBINACIÓN : 3. PER + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-.294
1	2	-.093
2	2	-.093
3	1	-.294
3	2	-.093
4	2	-.093
5	1	-.294
6	1	-.294
7	1	-.294

COMBINACIÓN : 4. PER + SC + W izda

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	-.193
1	2	-.060
2	2	-.060
3	1	-.193
3	2	-.060
4	2	-.060
5	1	-.193
6	1	-.193
7	1	-.193

COMBINACIÓN : 5. PER + SC

PILAR	PISO	FLECHA (cm)
1	1	.145
1	2	.050
2	2	.050
3	1	.145
3	2	.050
4	2	.050
5	1	.145
6	1	.145
7	1	.145

-----  
PROGRAMA : PILARES5

ARMADO DE PILARES

CARACTERISTICAS MATERIALES:

HORMIGON Fck= 40.0 N/mm2 ACERO Fyk= 510 N/mm2

COEFICIENTES SEGURIDAD DE MATERIALES:

HORMIGON: 1.50 ACERO: 1.15

ARMADURAS EN BASE DE PILAR:

PILAR	COMB.	SECCION (m2)		N	Eo	Ea	As
		CANTO	UTIL ANCHO	(KN)	(m)	(m)	(cm2)
1	1	.360	x .400	176.947	.117	.066	4.02
2	1	.360	x .400	193.559	.173	.045	4.02
3	1	.360	x .400	381.213	.058	.075	4.02
4	1	.360	x .400	177.431	.189	.047	4.02
5	1	.360	x .400	219.254	.118	.120	4.02
6	1	.360	x 1.200	123.120	.631	0.000	12.57
7	1	.360	x .400	86.918	.391	.148	4.02

PILAR	BARRA 1		BARRA 2		BARRA 3		BARRA 8	
	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.	n <sup>3</sup>	diam. long.
1	4	Ø16 8.96	----	0.00	----	0.00	----	0.00
2	4	Ø16 5.15	----	0.00	----	0.00	----	0.00
3	4	Ø16 8.80	----	0.00	----	0.00	----	0.00
4	4	Ø16 5.15	----	0.00	----	0.00	----	0.00
5	4	Ø16 8.80	----	0.00	----	0.00	----	0.00
6	4	Ø20 10.00	4	Ø20 6.35	----	0.00	4	Ø10 10.00
7	4	Ø16 8.96	----	0.00	----	0.00	----	0.00

Oficina Técnica

Jácena Universal 6.9

Nº obra :

Proyecto :MERCAOLID

Situación:VALLADOLID

Caso :CASO 1  
Fecha :01/12/2010  
Modelo:AL\_30/T17

· NORMATIVA BASE : EHE-08

· LUZ DE CÁLCULO (m) = 10.30    LONGITUD TOTAL (m) = 10.50

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES :

Hormigón :

$F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 40.00     $E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 29846.00     $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 36297.00

Acero activo :

Cordón Y1860C     $F_{pk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1580     $F_{pmaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1860

Acero pasivo :

Acero B500S     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

Acero B500T     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

· RELACIÓN DE ACCIONES Y CARGAS:

ACCIONES PERMANENTES:

· Peso Propio

Carga uniforme:  $Q_u = 1.59$  kN/m

· Placas

· Capa compr.

· Permanentel

Carga uniforme:  $Q_u = 0.48$  kN/m

Carga uniforme:  $Q_u = 1.43$  kN/m

ACCIONES VARIABLES:

· Variablel

Carga uniforme:  $Q_u = 1.47$  kN/m

· ARMADURA PASIVA INICIAL:

No se ha dispuesto armadura pasiva longitudinal

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=0.126cm <sup>2</sup> )	Tpi	Núm. (A=0.196cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.237	2	1330	0	1330
0.023	0	1330	15	1330

Área total (cm<sup>2</sup>) = 3.192    C.D.G. (m) = 0.040    Fuerza en bancada (kN) = 424.54

Oficina Técnica

### DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN : $X = 5.15$

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

Trapezio	Base inf (m)	Base sup (m)	Altura (m)	Tipo hormigón
5	0.153	0.100	0.040	Prefabricado
4	0.431	0.401	0.040	Prefabricado
3	0.081	0.081	0.127	Prefabricado
2	0.186	0.186	0.050	Prefabricado
1	0.535	0.580	0.040	Prefabricado

Canto total (m) = 0.297

· ARMADURA PASIVA :

No se ha dispuesto armadura pasiva longitudinal

· CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SECCIÓN :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.063587	0.065460	0.065071
Yinf (m)	0.125337	0.122892	0.123389
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.000631	0.000650	0.000646

· MOMENTOS FLECTORES :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
Momento (kN·m)	21.09	0.00	25.33	19.49	0.00	65.91
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

· VERIFICACIONES TENSIONALES (N/mm<sup>2</sup>) :

Hum.rel.(%) = 70 T<sup>a</sup>amb.(°) = 20 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 2 en 150 m  
Curado: 4 hr a 50 °

INSTANTE	Dias	P(kN)	F.inf pref	F.sup pref
Al cortar cables	1	387	8.72	2.79
Con cargas muertas	90	328	1.89	10.05
A t=00 sin sobrecargas	t = 00	312	1.38	10.16

Segas (max min)	F.inf pref	F.sup pref
ELS Sit.cuasipermanente	1.38   -0.86	13.31   10.16
ELS Sit.frecuente	1.38   -1.23	13.83   10.16
ELS Sit.poco probable	1.38   -2.35	15.40   10.16

· ESTADO DE DESCOMPRESION :

Fuerza descompresión (kN) =	-327.07	Excentricidad (m) =	-0.083
Fuerza en los cordones (kN) =	327.46		

Oficina Técnica

· E.L.S. FISURACIÓN  $w_{max} HP (mm) = 0.20$

Profundidad fibra neutra = 0.120 m

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.267	0.00	0.6169
0.030	0.00	-1.0000

$M_{fr} (kN \cdot m) = 60.06$      $M_{fis} (kN \cdot m) = 81.47$

· E.L.U. ROTURA

Profundidad fibra neutra = 0.086

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.267	0.00	2.2790
0.030	0.00	-7.3665

$M_d (kN \cdot m) = 91.90$      $M_u (kN \cdot m) = 99.29$

**DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE :**

Calculo a cortante según EHE-08 Arts. 44.2.3.1 y 44.2.3.2.2: Piezas con armadura de cortante

Nº almas cortante: 1 alma con estribo de 2 ramas (Anec\_cort)

$F_{yd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 400

$F_{ct,m}$  (N/mm<sup>2</sup>) = -3.51

$F_{1cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 16.000

**X = 0.00**

$V_d$  (kN) = 35.69

$B_w$  (m) = 0.081  $d$  (m) = 0.267  $R_{o,l}$  = 0.0019  $K$  = 1.00  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = -0.00  $Ct_{gt}$  = 1.00  $Ct_{gte}$  = 1.00

$V_{u1}$  (kN) = 173.02  $V_{cu}$  (kN) = 7.93  $V_{su}$  (kN) = 27.76

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 0.95 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 2.89

**X = 1.00**

$V_d$  (kN) = 28.87

$B_w$  (m) = 0.081  $d$  (m) = 0.267  $R_{o,l}$  = 0.0130  $K$  = 0.81  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 5.10  $Ct_{gt}$  = 1.57  $Ct_{gte}$  = 1.57

$V_{u1}$  (kN) = 126.89  $V_{cu}$  (kN) = 31.60  $V_{su}$  (kN) = 0.00

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 0.95 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 0.95

X (m)	A.necesaria (cm <sup>2</sup> /m)	A.propuesta
0.00	2.89	Ø 8 @ 25 cm (4.02 cm <sup>2</sup> /m)
1.00	0.95	Ø 8 @ 25 cm (4.02 cm <sup>2</sup> /m)

### CÁLCULO DE FLECHAS EN SECCIÓN X = 5.15

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS

Hum.rel.(%) = 50 T<sup>a</sup>amb.(°) = 10 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 4.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 60 °

Phi0 = 4.6 Esp. medio (mm) = 44

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 29845.6 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 36297.0

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.063587	0.065460	0.065071
Y <sub>inf</sub> (m)	0.125337	0.122892	0.123389
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.000631	0.000650	0.000646

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 362.2 P<sub>2</sub> (180) = 297.3 P<sub>3</sub> (360) = 292.2 P<sub>4</sub> (41600) = 283.0

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 3.434 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.396 Alfa<sub>4fi</sub> = 0.712

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-8.5	A tiempo inf.	(t=41600)	-18.0	(L/571)
Al montaje	(t=180)	-37.8	Incremento por scga		9.2	(L/1121)
Antes cargas muertas	(t=360)	-36.4	Flecha total con scga		-8.9	(L/1163)
Con cargas muertas	(t=360)	-24.2				

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS

Hum.rel.(%) = 90 T<sup>a</sup>amb.(°) = 30 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 0.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 30 °

Phi0 = 2.7 Esp. medio (mm) = 44

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 33120.5 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38933.4

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.063587	0.065243	0.064949
Y <sub>inf</sub> (m)	0.125337	0.123167	0.123546
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.000631	0.000648	0.000645

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 384.0 P<sub>2</sub> (15) = 369.8 P<sub>3</sub> (30) = 365.5 P<sub>4</sub> (41600) = 344.4

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 0.918 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.206 Alfa<sub>4fi</sub> = 1.558

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-8.9	A tiempo inf.	(t=41600)	1.0	(L/9842)
Al montaje	(t=15)	-17.1	Incremento por scga		8.6	(L/1200)
Antes cargas muertas	(t=30)	-17.9	Flecha total con scga		9.6	(L/1070)
Con cargas muertas	(t=30)	-6.6				

**ARMADURA EN APOYO TOTAL**

	Apoyo izquierdo	Apoyo derecho
Canto secc prefabricada (m)	0.297	0.297
Bw0 (m)	0.081	0.081
Cortante de cálculo Vd (kN)	35.69	35.69
Armadura necesaria (cm <sup>2</sup> )	0.50	0.50
Armadura dispuesta (cm <sup>2</sup> )	1.01	1.01

· CORTANTES CARACTERÍSTICOS :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
x = 0.00m	8.19	0.00	9.84	7.57	0.00	25.60
x = 10.30m	-8.19	0.00	-9.84	-7.57	0.00	-25.60
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	



Oficina Técnica

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=0.126cm <sup>2</sup> )	Tpi	Núm. (A=0.196cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.237	2	1330	0	1330
0.023	0	1330	15	1330

Área total (cm<sup>2</sup>) = 3.192 C.D.G. (m) = 0.040 Fuerza en bancada (kN) = 424.54

### RESUMEN DE ARMADO

· Apoyo total :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
3	2	8	91		

Nota: La cantidad de barras o cercos hacen referencia a un sólo extremo

· Apoyo media madera :

No se ha dispuesto armadura en apoyo media madera

· Zona central y estribos :

No se ha dispuesto armadura en zona central

· Mallas :

Posición	Tipo	Ancho(cm)	Lzona(cm)
M1	MEAL1	131	150 + 150
M2	MEAL2	131	365 + 365

· Ganchos :

2 ganchos de tipo : GANCOR0001

Oficina Técnica

Jácena Universal 6.9

Nº obra :

Proyecto :MERCAOLID

Situación:VALLADOLID

Caso :CASO 1

Fecha :01/12/2010

Modelo:AL\_30/T15

· NORMATIVA BASE : EHE-08

· LUZ DE CÁLCULO (m) = 9.23      LONGITUD TOTAL (m) =9.43

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES :

Hormigón :

$F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 40.00     $E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 29846.00     $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 36297.00

Acero activo :

Cordón Y1860C     $F_{pk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1580     $F_{pmaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1860

Acero pasivo :

Acero B500S     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

Acero B500T     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

· RELACIÓN DE ACCIONES Y CARGAS:

ACCIONES PERMANENTES:

· Peso Propio

Carga uniforme:  $Q_u = 1.59$  kN/m

· Placas

· Capa compr.

· Permanentel

Carga uniforme:  $Q_u = 0.48$  kN/m

Carga uniforme:  $Q_u = 1.43$  kN/m

ACCIONES VARIABLES:

· Variable1

Carga uniforme:  $Q_u = 1.47$  kN/m

· ARMADURA PASIVA INICIAL:

No se ha dispuesto armadura pasiva longitudinal

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=0.126cm <sup>2</sup> )	Tpi	Núm. (A=0.196cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.237	2	1330	0	1330
0.023	0	1330	13	1330

Área total (cm<sup>2</sup>) = 2.800    C.D.G. (m) = 0.042    Fuerza en bancada (kN) = 372.40

Oficina Técnica

### DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN : X = 4.61

- CLASE DE EXPOSICION : I
- CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

Trapezio	Base inf (m)	Base sup (m)	Altura (m)	Tipo hormigón
5	0.153	0.100	0.040	Prefabricado
4	0.431	0.401	0.040	Prefabricado
3	0.081	0.081	0.127	Prefabricado
2	0.186	0.186	0.050	Prefabricado
1	0.535	0.580	0.040	Prefabricado

Canto total (m) = 0.297

- ARMADURA PASIVA :  
No se ha dispuesto armadura pasiva longitudinal
- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SECCIÓN :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.063587	0.065230	0.064888
Yinf (m)	0.125337	0.123244	0.123671
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.000631	0.000648	0.000644

- MOMENTOS FLECTORES :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
Momento (kN·m)	16.93	0.00	20.34	15.65	0.00	52.93
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

- VERIFICACIONES TENSIONALES (N/mm<sup>2</sup>) :

Hum.rel.(%) = 70 T<sup>a</sup>amb.(°) = 20 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 2 en 150 m  
Curado: 4 hr a 50 °

INSTANTE	Dias	P(kN)	F.inf pref	F.sup pref
Al cortar cables	1	342	7.84	2.24
Con cargas muertas	90	291	2.25	8.06
A t=00 sin sobrecargas	t = 00	277	1.80	8.16

Segas (max min)	F.inf pref	F.sup pref
ELS Sit.cuasipermanente	1.80   -0.01	10.68   8.16
ELS Sit.frecuente	1.80   -0.31	11.11   8.16
ELS Sit.poco probable	1.80   -1.21	12.37   8.16

- ESTADO DE DESCOMPRESION :

Fuerza descompresión (kN) =	-288.42	Excentricidad (m) =	-0.081
Fuerza en los cordones (kN) =	288.69		

Oficina Técnica

· E.L.S. FISURACIÓN  $w_{\max}$  HP (mm) = 0.20

Profundidad fibra neutra = 0.115 m

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.267	0.00	0.5579
0.030	0.00	-1.0000

$M_{fr}$  (kN·m) = 48.23     $M_{fis}$  (kN·m) = 71.12

· E.L.U. ROTURA

Profundidad fibra neutra = 0.080

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.267	0.00	2.1793
0.030	0.00	-8.2539

$M_d$  (kN·m) = 73.80     $M_u$  (kN·m) = 88.21

**DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE :**

Calculo a cortante según EHE-08 Arts. 44.2.3.1 y 44.2.3.2.2: Piezas con armadura de cortante

Nº almas cortante: 1 alma con estribo de 2 ramas (Anec\_cort)

$$F_{yd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 400$$

$$F_{ct,m} \text{ (N/mm}^2\text{)} = -3.51$$

$$F_{1cd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 16.000$$

$$\mathbf{X = 9.23}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 31.98$$

$$B_w \text{ (m)} = 0.081 \quad d \text{ (m)} = 0.267 \quad R_{o,l} = 0.0017 \quad K = 1.00 \quad S_{pcd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = -0.00 \quad C_{tgt} = 1.00 \quad C_{tgte} = 1.00$$

$$V_{u1} \text{ (kN)} = 173.02 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 7.64 \quad V_{su} \text{ (kN)} = 24.34$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 0.95 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 2.53$$

$$\mathbf{X = 8.23}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 25.17$$

$$B_w \text{ (m)} = 0.081 \quad d \text{ (m)} = 0.267 \quad R_{o,l} = 0.0115 \quad K = 0.83 \quad S_{pcd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 4.56 \quad C_{tgt} = 1.52 \quad C_{tgte} = 1.52$$

$$V_{u1} \text{ (kN)} = 131.87 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 29.25 \quad V_{su} \text{ (kN)} = 0.00$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 0.95 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 0.95$$

X (m)	A.necesaria (cm <sup>2</sup> /m)	A.propuesta
9.23	2.53	Ø 8 @ 25 cm (4.02 cm <sup>2</sup> /m)
8.23	0.95	Ø 8 @ 25 cm (4.02 cm <sup>2</sup> /m)

### CÁLCULO DE FLECHAS EN SECCIÓN X = 4.61

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS

Hum.rel.(%) = 50 T<sup>a</sup>amb.(°) = 10 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 4.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 60 °

Phi0 = 4.6 Esp. medio (mm) = 44

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 29845.6 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 36297.0

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.063587	0.065230	0.064888
Y <sub>inf</sub> (m)	0.125337	0.123244	0.123671
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.000631	0.000648	0.000644

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 319.9 P<sub>2</sub> (180) = 264.9 P<sub>3</sub> (360) = 260.7 P<sub>4</sub> (41600) = 252.3

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 3.436 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.396 Alfa<sub>4fi</sub> = 0.712

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-6.5	A tiempo inf.	(t=41600)	-16.7	(L/551)
Al montaje	(t=180)	-28.8	Incremento por scga		5.9	(L/1554)
Antes cargas muertas	(t=360)	-28.1	Flecha total con scga		-10.8	(L/854)
Con cargas muertas	(t=360)	-20.2				

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS

Hum.rel.(%) = 90 T<sup>a</sup>amb.(°) = 30 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 0.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 30 °

Phi0 = 2.7 Esp. medio (mm) = 43

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 33120.5 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38933.4

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.063587	0.065040	0.064781
Y <sub>inf</sub> (m)	0.125337	0.123481	0.123805
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.000631	0.000646	0.000643

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 339.0 P<sub>2</sub> (15) = 327.1 P<sub>3</sub> (30) = 323.4 P<sub>4</sub> (41600) = 304.9

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 0.918 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.206 Alfa<sub>4fi</sub> = 1.558

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-6.7	A tiempo inf.	(t=41600)	-2.4	(L/3806)
Al montaje	(t=15)	-12.8	Incremento por scga		5.5	(L/1664)
Antes cargas muertas	(t=30)	-13.5	Flecha total con scga		3.1	(L/2956)
Con cargas muertas	(t=30)	-6.2				

**ARMADURA EN APOYO TOTAL**

	Apoyo izquierdo	Apoyo derecho
Canto secc prefabricada (m)	0.297	0.297
Bw0 (m)	0.081	0.081
Cortante de cálculo Vd (kN)	31.98	31.98
Armadura necesaria (cm <sup>2</sup> )	0.46	0.46
Armadura dispuesta (cm <sup>2</sup> )	1.01	1.01

· CORTANTES CARACTERÍSTICOS :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
x = 0.00m	7.34	0.00	8.81	6.78	0.00	22.94
x = 9.23m	-7.34	0.00	-8.81	-6.78	0.00	-22.94
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

Oficina Técnica

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=0.126cm <sup>2</sup> )	Tpi	Núm. (A=0.196cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.237	2	1330	0	1330
0.023	0	1330	13	1330

Área total (cm<sup>2</sup>) = 2.800 C.D.G. (m) = 0.042 Fuerza en bancada (kN) = 372.40

### RESUMEN DE ARMADO

· Apoyo total :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
3	2	8	91		

Nota: La cantidad de barras o cercos hacen referencia a un sólo extremo

· Apoyo media madera :

No se ha dispuesto armadura en apoyo media madera

· Zona central y estribos :

No se ha dispuesto armadura en zona central

· Mallas :

Posición	Tipo	Ancho(cm)	Lzona(cm)
M1	MEAL1	131	150 + 150
M2	MEAL2	131	312 + 312

· Ganchos :

2 ganchos de tipo : GANCOR0001



Oficina Técnica

Delta 3.6

Nº obra :

Proyecto :MERCAOLID

Situación:VALLADOLID

Caso :UNICO

Fecha :01/12/2010

Modelo:D2/T10

· NORMATIVA BASE : EHE-98

Luz de cálculo (m) : 20.78      Longitud total (m) : 21.18

H Coronación (m) : 1.70      H apoyo izq. (m) : 0.64      H apoyo der. (m) : 0.64

CLASE DE EXPOSICIÓN : I

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES :

Hormigón :

$F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 50.00       $E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 19434.00       $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 38709.00

Acero activo :

Acero Y1860S7       $F_{pk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1640       $F_{pmaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1860

Acero pasivo :

Acero B500S       $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500       $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

Acero B500T       $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500       $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

RELACIÓN DE ACCIONES Y CARGAS :

ACCIONES PERMANENTES:

· Peso Propio

Carga trapecial:  $Q_i = 6.61$  kN/m       $Q_f = 7.00$  kN/m       $X_i = 0.00$  m       $X_f = 0.39$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 7.00$  kN/m       $Q_f = 5.11$  kN/m       $X_i = 0.39$  m       $X_f = 0.99$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 5.11$  kN/m       $Q_f = 4.02$  kN/m       $X_i = 0.99$  m       $X_f = 1.39$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 4.02$  kN/m       $Q_f = 4.00$  kN/m       $X_i = 1.39$  m       $X_f = 2.89$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 4.00$  kN/m       $Q_f = 5.68$  kN/m       $X_i = 2.89$  m       $X_f = 10.39$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 5.68$  kN/m       $Q_f = 4.00$  kN/m       $X_i = 10.39$  m       $X_f = 17.89$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 4.00$  kN/m       $Q_f = 4.02$  kN/m       $X_i = 17.89$  m       $X_f = 19.39$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 4.02$  kN/m       $Q_f = 5.11$  kN/m       $X_i = 19.39$  m       $X_f = 19.79$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 5.11$  kN/m       $Q_f = 7.00$  kN/m       $X_i = 19.79$  m       $X_f = 20.39$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 7.00$  kN/m       $Q_f = 6.61$  kN/m       $X_i = 20.39$  m       $X_f = 20.78$  m

· Placas

· Capa compr.

· Permanente1

Carga uniforme:  $Q_u = 8.17$  kN/m

Carga uniforme:  $Q_u = 4.49$  kN/m

ACCIONES VARIABLES:

· Variable1

Carga trapecial:  $Q_i = 7.97$  kN/m       $Q_f = 7.97$  kN/m       $X_i = 0.00$  m       $X_f = 1.80$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 3.99$  kN/m       $Q_f = 3.99$  kN/m       $X_i = 1.80$  m       $X_f = 18.98$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 7.97$  kN/m       $Q_f = 7.97$  kN/m       $X_i = 18.98$  m       $X_f = 20.78$  m

Oficina Técnica

ARMADURA PASIVA INICIAL :

No se ha dispuesto armadura pasiva longitudinal

ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota (m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi (N/mm <sup>2</sup> )
0.555	0	1400
0.515	0	1400
0.475	0	1400
0.435	0	1400
0.395	1	1400
0.355	1	1400
0.315	0	1400
0.275	1	1400
0.235	0	1400
0.195	1	1400
0.155	1	1400
0.115	0	1400
0.075	0	1400
0.035	5	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 10.000 C.D.G. (m) = 0.155 Fuerza en bancada (kN) = 1400.00

Oficina Técnica

**DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN : X = 6.39 m SECCIÓN CRÍTICA**

CLASE DE EXPOSICIÓN : I

· CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS :

Trapezio	Base inf (m)	Base sup (m)	Altura (m)	Tipo hormigón
5	0.400	0.400	0.080	Prefabricado
4	0.090	0.400	0.080	Prefabricado
3	0.090	0.090	0.980	Prefabricado
2	0.400	0.090	0.080	Prefabricado
1	0.400	0.400	0.080	Prefabricado

Canto total (m) = 1.300

· ARMADURA PASIVA :

Cota (m)	NºBarras	Diam(mm)	Área(cm <sup>2</sup> )
1.260	2	12	2.262

· CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SECCIÓN :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.191400	0.202536	0.196380
Yinf (m)	0.650000	0.634251	0.642750
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.042290	0.045403	0.043695

· MOMENTOS FLECTORES :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
Momento (kN·m)	223.86	0.00	582.06	189.89	0.00	995.80
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

· VERIFICACIONES TENSIONALES (N/mm<sup>2</sup>) :

Instante	Pret(kN)	F.inf pref	F.sup pref
Cortar cables	1304	13.74	0.25
Carg. muertas	1066	1.96	9.59
t=00 sin scg	1022	1.38	9.70

Segas (max min)	F.inf pref	F.sup pref
ELS cuasiperm	1.38   -0.30	11.41   9.70
ELS frecuente	1.38   -1.14	12.27   9.70
ELS poco prob	1.38   -1.41	12.56   9.70

· ESTADO DE DESCOMPRESION :

Fuerza descompresión (kN) =	-1078.78	Excentricidad (m) =	-0.488
Fuerza en los cordones (kN) =	1078.78		

Oficina Técnica

· E.L.S. FISURACIÓN  $w_{\max}$  HP (mm) = 0.20

Profundidad fibra neutra = 0.468 m

Cota (m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
1.260	2.26	0.5409
0.040	0.00	-1.0000

$M_k$  (kN·m) = 995.80     $M_{fis}$  (kN·m) = 1306.47

· E.L.U. ROTURA :

Prof. fibra neutra = 0.247 m

Cota (m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
1.260	2.26	2.0463
0.040	0.00	-10.0000

$M_d$  (kN·m) = 1372.82     $M_u$  (kN·m) = 1668.31

· **DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE :**

$$F_{yd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 400$$

$$\mathbf{X = 0.00 \text{ m; H = 0.66 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 318.58 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 318.58 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 2484.00 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 75.79$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 242.79 \quad B_w \text{ (m)} = 0.400 \quad d \text{ (m)} = 0.621$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 5.43 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 10.86$$

$$\mathbf{X = 0.39 \text{ m; H = 0.70 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 303.72 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 283.44 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 2628.52 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 33.12$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 250.31 \quad B_w \text{ (m)} = 0.400 \quad d \text{ (m)} = 0.660 \quad C_{tgt} = 1.10 \quad C_{gte} = 1.10 \quad S_{pcd} = 0.84$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 5.43 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 9.60$$

$$\mathbf{X = 0.99 \text{ m; H = 0.76 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 281.62 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 236.68 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 1530.62 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 138.34$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 98.34 \quad B_w \text{ (m)} = 0.220 \quad d \text{ (m)} = 0.720 \quad C_{tgt} = 1.30 \quad C_{gte} = 1.30 \quad S_{pcd} = 2.82$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 2.99 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 2.99$$

$$\mathbf{X = 1.00 \text{ m; H = 0.76 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 281.27 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 235.98 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 1514.15 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 138.61$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 97.37 \quad B_w \text{ (m)} = 0.218 \quad d \text{ (m)} = 0.721 \quad C_{tgt} = 1.31 \quad C_{gte} = 1.31 \quad S_{pcd} = 2.86$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 2.95 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 2.95$$

$$\mathbf{X = 1.39 \text{ m; H = 0.80 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 267.81 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 209.96 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 845.46 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 125.90$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 84.06 \quad B_w \text{ (m)} = 0.120 \quad d \text{ (m)} = 0.760 \quad C_{tgt} = 1.48 \quad C_{gte} = 1.48 \quad S_{pcd} = 4.88$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.63 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 2.07$$

$$\mathbf{X = 1.89 \text{ m; H = 0.85 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 251.54 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 180.58 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 795.89 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 150.79$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 29.78 \quad B_w \text{ (m)} = 0.110 \quad d \text{ (m)} = 0.810 \quad C_{tgt} = 1.62 \quad C_{gte} = 1.62 \quad S_{pcd} = 6.65$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.49 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.49$$

$$\mathbf{X = 2.80 \text{ m; H = 0.94 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 226.23 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 137.03 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 736.83 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 140.60$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 0.00 \quad B_w \text{ (m)} = 0.092 \quad d \text{ (m)} = 0.901 \quad C_{tgt} = 1.63 \quad C_{gte} = 1.63 \quad S_{pcd} = 6.78$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.25 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.25$$

$$\mathbf{X = 2.89 \text{ m; H = 0.95 m}}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 223.74 \quad V_{rd} \text{ (kN)} = 133.11 \quad V_{u1} \text{ (kN)} = 729.39 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 139.30$$

$$V_{su} \text{ (kN)} = 0.00 \quad B_w \text{ (m)} = 0.090 \quad d \text{ (m)} = 0.910 \quad C_{tgt} = 1.63 \quad C_{gte} = 1.63 \quad S_{pcd} = 6.79$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.22 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.22$$

X (m)	Anec cort (cm <sup>2</sup> /m)	Arm adopt
0.00	10.86	Ø 16 @ 30 cm (13.40 cm <sup>2</sup> /m)
0.39	9.60	Ø 16 @ 30 cm (13.40 cm <sup>2</sup> /m)
0.99	2.99	Ø 8 @ 30 cm (3.35 cm <sup>2</sup> /m)
1.00	2.95	Ø 8 @ 30 cm (3.35 cm <sup>2</sup> /m)
1.39	2.07	Ø 6 @ 20 cm (2.83 cm <sup>2</sup> /m)
1.89	1.49	Ø 6 @ 20 cm (2.83 cm <sup>2</sup> /m)
2.80	1.25	Ø 6 @ 20 cm (2.83 cm <sup>2</sup> /m)
2.89	1.22	Ø 6 @ 20 cm (2.83 cm <sup>2</sup> /m)

· **CÁLCULO DE FLECHAS EN X = 10.39**

**CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS**

Ambiente seco, Período de estocaje largo

$\Phi_0 = 4.6$  Esp. medio (mm) = 101 Hum.relativa (%) = 40

$E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 19434.2  $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 38708.8

Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área	0.227400	0.236434	0.231438
Y <sub>inf</sub>	0.850000	0.823445	0.837875
Inercia	0.083128	0.087493	0.085120

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 = 1246.8 P2 = 1047.9 P3 = 1018.7 P4 = 966.1

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 2.557 Alfa3fi = 2.542 Alfa4fi = 2.917

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-31.7	A tiempo infinito	(t=41600)	-55.9	(L/371)
Con cgas muertas	(t=400)	-63.1	Incrm. por scga		3.0	(L/7008)
			Total con scga		-53.0	(L/392)

**CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS**

Ambiente húmedo, Período de estocaje corto

$\Phi_0 = 2.4$  Esp. medio (mm) = 101 Hum.relativa (%) = 90

$E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 21516.6  $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 41793.4

Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área	0.227400	0.235463	0.231066
Y <sub>inf</sub>	0.850000	0.826202	0.838974
Inercia	0.083128	0.087039	0.084939

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 = 1251.4 P2 = 1201.8 P3 = 1189.5 P4 = 1120.1

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 0.708 Alfa3fi = 0.707 Alfa4fi = 0.730

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-28.9	A tiempo infinito	(t=41600)	-18.4	(L/1128)
Con cgas muertas	(t=60)	-25.1	Incrm. por scga		2.8	(L/7552)
			Total con scga		-15.7	(L/1326)

## · ARMADURA EN APOYO TOTAL :

	Apoyo izquierdo	Apoyo derecho
Canto secc prefabricada (m)	0.661	0.661
Bw0 (m)	0.400	0.400
Cortante cálculo Vd (kN)	318.58	318.58
Armadura necesaria (cm <sup>2</sup> )	4.54	4.54
Armadura dispuesta (cm <sup>2</sup> )	5.53	5.53

## · CORTANTES CARACTERÍSTICOS :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
x = 0.00m	50.43	0.00	131.54	48.62	0.00	230.59
x = 20.78m	-50.43	0.00	-131.54	-48.62	0.00	-230.59
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

## · CÁLCULO A MANIPULACIÓN :

Coef. dinámico (Gtrans) = 2.00

SECCIÓN CRÍTICA X = 2.800 m

Esfuerzos:

Momento peso propio (m·kN) = -21.43

Momento ganchos (m·kN) = 0.00

Tracción máxima (N/mm<sup>2</sup>) = -3.32

E.L.S. FISURACIÓN:

Mk(KN.m) = -42.85

Mfis(KN.m) = -114.64

E.L.U. ROTURA:

Md(KN.m) = -57.85

Mu(KN.m) = -226.58

Área de armadura dispuesta máxima (cm<sup>2</sup>) = 2.26

Oficina Técnica

ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota (m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi (N/mm <sup>2</sup> )
0.555	0	1400
0.515	0	1400
0.475	0	1400
0.435	0	1400
0.395	1	1400
0.355	1	1400
0.315	0	1400
0.275	1	1400
0.235	0	1400
0.195	1	1400
0.155	1	1400
0.115	0	1400
0.075	0	1400
0.035	5	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 10.000 C.D.G. (m) = 0.155 Fuerza en bancada (kN) = 1400.00

### RESUMEN ARMADO

· Apoyo Total

Posición	Número	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
1	2	8	160		
4	2	12	214		
2	2	8	75		

Nota: La cantidad de barras o cercos hacen referencia a un sólo extremo

· Apoyo Media Madera

No se ha dispuesto armadura en apoyo m.m.

· Zona Central

Posición	Número	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
10	2	16	200		
11	116	6	46		
11a	4	6	76		
19	1	12	337		
15	2	12	941 + 941		



## · Estribos

Posición	Número	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
6aI	5	10	256	12.50	59
6aD	5	10	256	12.50	59
6h	5 + 5	10	157	12.50	2 x 60
6b	3 + 3	6	160	17.00	2 x 40
6c	5 + 5	6	171	20.00	2 x 100
6d	5 + 5	6	191	20.00	2 x 100
6e	5 + 5	6	211	20.00	2 x 100
6f	5 + 5	6	231	20.00	2 x 100
6g	25 + 25	6	285	20.00	2 x 500

## · Mallas

Posición	Tipo	Ancho(cm)	Lzona(cm)
M1	MECR	122	1808

## · Tipo de Ganchos

4 ganchos de tipo : GANCOR0001; Vg (m) = 3.00; Sg (m) = 2.50

Oficina Técnica

Jácena Universal 6.9

Nº obra :

Proyecto :MERCAOLID

Situación:VALLADOLID

Caso :CUBIERTA

Fecha :01/12/2010

Modelo:JF\_50/T4

· **NORMATIVA BASE** : EHE-08

· **LUZ DE CÁLCULO (m)** = 10.44      **LONGITUD TOTAL (m)** =10.64

· **CLASE DE EXPOSICION** : I

· **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES** :

Hormigón :

$F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 50.00     $E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 30034.00     $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 38660.00

Acero activo :

Cordón Y1860S7     $F_{pk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1640     $F_{pmaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1860

Acero pasivo :

Acero B500S     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

Acero B500T     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

· **RELACIÓN DE ACCIONES Y CARGAS**:

**ACCIONES PERMANENTES**:

· **Peso Propio**

Carga uniforme:  $Q_u = 2.99$  kN/m

· **Placas**

· **Capa compr.**

· **Permanente1**

Carga uniforme:  $Q_u = 3.87$  kN/m

Carga uniforme:  $Q_u = 2.12$  kN/m

**ACCIONES VARIABLES**:

· **Variable1**

Carga trapecial:  $Q_i = 3.77$  kN/m     $Q_f = 3.77$  kN/m     $X_i = 0.00$  m     $X_f = 1.90$  m

Carga trapecial:  $Q_i = 1.89$  kN/m     $Q_f = 1.89$  kN/m     $X_i = 1.90$  m     $X_f = 10.44$  m

· **ARMADURA PASIVA INICIAL**:

Cota(m)	NºBarras	Diam(mm)	Área(cm <sup>2</sup> )
0.46	2	8.0	1.005

· **ARMADURA ACTIVA** :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.455	0	1400
0.155	1	1400
0.115	1	1400
0.075	0	1400
0.035	2	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 4.000    C.D.G. (m) = 0.085    Fuerza en bancada (kN) = 560.00

Oficina Técnica

### DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN : $X = 5.22$

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

Trapezio	Base inf (m)	Base sup (m)	Altura (m)	Tipo hormigón
5	0.400	0.400	0.080	Prefabricado
4	0.090	0.400	0.080	Prefabricado
3	0.090	0.090	0.180	Prefabricado
2	0.400	0.090	0.080	Prefabricado
1	0.400	0.400	0.080	Prefabricado

Canto total (m) = 0.500

· ARMADURA PASIVA :

Cota(m)	NºBarras	Diam(mm)	Área(cm <sup>2</sup> )
0.460	2	8.0	1.005

· CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SECCIÓN :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.122166	0.121437
Yinf (m)	0.250000	0.248011	0.248528
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003760	0.003736

· MOMENTOS FLECTORES :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
Momento (kN·m)	40.74	0.00	81.61	27.45	0.00	149.79
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

· VERIFICACIONES TENSIONALES (N/mm<sup>2</sup>) :

Hum.rel.(%) = 70 T<sup>a</sup>amb.(°) = 20 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 2 en 150 m  
Curado: 4 hr a 50 °

INSTANTE	Dias	P(kN)	F.inf pref	F.sup pref
Al cortar cables	1	521	7.58	1.25
Con cargas muertas	90	462	0.96	6.92
A t=00 sin sobrecargas	t = 00	441	0.55	6.98

Segas (max min)	F.inf pref	F.sup pref
ELS Sit.cuasipermanente	0.55   -0.55	8.09   6.98
ELS Sit.frecuente	0.55   -0.73	8.27   6.98
ELS Sit.poco probable	0.55   -1.28	8.83   6.98

Oficina Técnica

· ESTADO DE DESCOMPRESION :

Fuerza descompresión (kN) =	-454.45	Excentricidad (m) =	-0.163
Fuerza en los cordones (kN) =	454.62		

· E.L.S. FISURACIÓN  $w_{max}$  HP (mm) = 0.20

Profundidad fibra neutra = 0.148 m

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.460	1.01	0.3444
0.040	0.00	-1.0000

$M_{fr}$  (kN·m) = 141.56     $M_{fis}$  (kN·m) = 192.38

· E.L.U. ROTURA

Profundidad fibra neutra = 0.071

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.460	1.01	0.8088
0.040	0.00	-10.0000

$M_d$  (kN·m) = 206.34     $M_u$  (kN·m) = 242.50

**DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE :**

Calculo a cortante según EHE-08 Arts. 44.2.3.1 y 44.2.3.2.2: Piezas con armadura de cortante

Nº almas cortante: 1 alma con estribo de 2 ramas (Anec\_cort)

$F_{yd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 400

$F_{ct,m}$  (N/mm<sup>2</sup>) = -4.07

$F_{1cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 20.000

**X = 0.00**

$V_d$  (kN) = 82.95

$B_w$  (m) = 0.090  $d$  (m) = 0.460  $R_{o,l}$  = 0.0023  $K$  = 1.00  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = -0.00  $Ct_{gt}$  = 1.00  $Ct_{gte}$  = 1.00

$V_{u1}$  (kN) = 414.00  $V_{cu}$  (kN) = 15.52  $V_{su}$  (kN) = 67.44

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 4.07

**X = 1.00**

$V_d$  (kN) = 65.44

$B_w$  (m) = 0.090  $d$  (m) = 0.460  $R_{o,l}$  = 0.0032  $K$  = 0.93  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 2.23  $Ct_{gt}$  = 1.24  $Ct_{gte}$  = 1.24

$V_{u1}$  (kN) = 377.24  $V_{cu}$  (kN) = 31.14  $V_{su}$  (kN) = 34.31

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.67

**X = 2.00**

$V_d$  (kN) = 48.71

$B_w$  (m) = 0.090  $d$  (m) = 0.460  $R_{o,l}$  = 0.0082  $K$  = 0.88  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 3.91  $Ct_{gt}$  = 1.40  $Ct_{gte}$  = 1.40

$V_{u1}$  (kN) = 345.74  $V_{cu}$  (kN) = 47.91  $V_{su}$  (kN) = 0.80

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22

X (m)	A.necesaria (cm <sup>2</sup> /m)	A.propuesta
0.00	4.07	Ø 10 @ 30 cm (5.24 cm <sup>2</sup> /m)
1.00	1.67	Ø 6 @ 30 cm (1.88 cm <sup>2</sup> /m)
2.00	1.22	Ø 6 @ 30 cm (1.88 cm <sup>2</sup> /m)

### CÁLCULO DE FLECHAS EN SECCIÓN X = 5.22

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS

Hum.rel.(%) = 50 T<sup>a</sup>amb.(°) = 10 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 4.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 60 °

Phi0 = 3.3 Esp. medio (mm) = 88

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 30034.5 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38660.4

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.122166	0.121437
Y <sub>inf</sub> (m)	0.250000	0.248011	0.248528
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003760	0.003736

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 488.3 P<sub>2</sub> (180) = 430.8 P<sub>3</sub> (360) = 424.4 P<sub>4</sub> (41600) = 411.3

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 2.444 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.304 Alfa<sub>4fi</sub> = 0.580

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-5.5	A tiempo inf.	(t=41600)	-10.6	(L/982)
Al montaje	(t=180)	-19.0	Incremento por scga		2.2	(L/4788)
Antes cargas muertas	(t=360)	-19.1	Flecha total con scga		-8.4	(L/1236)
Con cargas muertas	(t=360)	-12.6				

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS

Hum.rel.(%) = 90 T<sup>a</sup>amb.(°) = 30 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 0.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 30 °

Phi0 = 2.2 Esp. medio (mm) = 88

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 32411.7 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 40409.0

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.121926	0.121327
Y <sub>inf</sub> (m)	0.250000	0.248180	0.248606
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003752	0.003733

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 514.2 P<sub>2</sub> (15) = 503.3 P<sub>3</sub> (30) = 499.3 P<sub>4</sub> (41600) = 475.0

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 0.661 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.151 Alfa<sub>4fi</sub> = 1.403

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-5.6	A tiempo inf.	(t=41600)	-0.7	(L/9999)
Al montaje	(t=15)	-9.3	Incremento por scga		2.1	(L/5000)
Antes cargas muertas	(t=30)	-9.8	Flecha total con scga		1.4	(L/7321)
Con cargas muertas	(t=30)	-3.6				

**ARMADURA EN APOYO TOTAL**

	Apoyo izquierdo	Apoyo derecho
Canto secc prefabricada (m)	0.500	0.500
Bw0 (m)	0.090	0.090
Cortante de cálculo Vd (kN)	82.95	78.57
Armadura necesaria (cm <sup>2</sup> )	1.13	1.08
Armadura dispuesta (cm <sup>2</sup> )	2.01	2.01

· CORTANTES CARACTERÍSTICOS :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
x = 0.00m	15.61	0.00	31.27	13.11	0.00	59.99
x = 10.44m	-15.61	0.00	-31.27	-10.19	0.00	-57.07
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

Oficina Técnica

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.455	0	1400
0.155	1	1400
0.115	1	1400
0.075	0	1400
0.035	2	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 4.000 C.D.G. (m) = 0.085 Fuerza en bancada (kN) = 560.00

**RESUMEN DE ARMADO**

· Apoyo total :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
4	2	8	216		
27	4	10	92		
28	4	10	126		
5a	3	10	92	9	20
6a	3	10	126	9	20

Nota: La cantidad de barras o cercos hacen referencia a un sólo extremo

· Apoyo media madera :

No se ha dispuesto armadura en apoyo media madera

· Zona central y estribos :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
10	2	8.0	1060		
11	48	6.0	46		
6b	4 + 4	10	126	30	2 x 100
6c	4 + 4	6	126	30	2 x 100
6d	4 + 4	6	126	30	2 x 100
6e	4 + 4	6	126	30	2 x 100
6f	5 + 5	6	96	30	2 x 122

· Mallas :

Posición	Tipo	Ancho(cm)	Lzona(cm)
M1	MECR	120	1059

· Ganchos :

2 ganchos de tipo : GANCOR0001



Oficina Técnica

Jácena Universal 6.9

Nº obra :

Proyecto :MERCAOLID

Situación:VALLADOLID

Caso :UNICO

Fecha :01/12/2010

Modelo:FA\_25A/T3

· NORMATIVA BASE : EHE-08

· LUZ DE CÁLCULO (m) = 10.34      LONGITUD TOTAL (m) =10.46

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES :

Hormigón :

$F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 40.00     $E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 29846.00     $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 36297.00

$F_{cl}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 25.00     $E_{cl}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 32035.00

Acero activo :

Cordón Y1860S7     $F_{pk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1640     $F_{pmaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1860

· RELACIÓN DE ACCIONES Y CARGAS:

ACCIONES PERMANENTES:

· Peso Propio

Carga uniforme:  $Q_u = 4.11$  kN/m

· Placas

· Capa compr.

Carga uniforme:  $Q_u = 1.50$  kN/m

· Permanentel

ACCIONES VARIABLES:

· Variablel

Carga uniforme:  $Q_u = 6.00$  kN/m

· ARMADURA PASIVA INICIAL:

No se ha dispuesto armadura pasiva longitudinal

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=0.520cm <sup>2</sup> )	Tpi	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.080	2	1280	0	1400
0.040	4	1280	4	1280

Área total (cm<sup>2</sup>) = 7.120    C.D.G. (m) = 0.046    Fuerza en bancada (kN) = 911.36

**DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN : X = 5.17**

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

Trapezio	Base inf (m)	Base sup (m)	Altura (m)	Tipo hormigón	B real
11	1.200	1.200	0.050	In situ	1.200
10	1.162	1.152	0.005	Prefabricado	
9	1.162	1.162	0.025	Prefabricado	
8	0.700	0.780	0.020	Prefabricado	
7	0.395	0.560	0.025	Prefabricado	
6	0.395	0.395	0.075	Prefabricado	
5	0.505	0.395	0.020	Prefabricado	
4	0.505	0.505	0.030	Prefabricado	
3	0.740	0.600	0.020	Prefabricado	
2	1.196	1.196	0.020	Prefabricado	
1	1.176	1.196	0.010	Prefabricado	

Canto prefabricado (m) = 0.250      Canto total (m) = 0.300

· ARMADURA PASIVA :

No se ha dispuesto armadura pasiva longitudinal

· CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SECCIÓN :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00	Compuesta
Área (m <sup>2</sup> )	0.164528	0.168467	0.167641	0.220595
Yinf (m)	0.124460	0.122622	0.123000	0.159489
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.001199	0.001224	0.001219	0.002160

· MOMENTOS FLECTORES :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
Momento (kN·m)	54.93	20.05	0.00	80.19	0.00	155.16
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

· VERIFICACIONES TENSIONALES (N/mm<sup>2</sup>) :

Hum.rel.(%) = 70 T<sup>a</sup>amb.(°) = 20 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 2 en 150 m  
Curado: 4 hr a 50 °

INSTANTE	Dias	P(kN)	F.inf pref	F.sup pref	F.i.insitu	F.s.insitu
Al cortar cables	1	838	6.50	3.91	0.00	0.00
Al hormigonar c.c.	60	758	3.30	6.17	0.00	0.00
Con cargas muertas	90	751	3.20	6.17	0.00	0.02
A t=00 sin sobrecargas	t = 00	694	2.44	6.19	0.01	0.16

Segas (max min)	F.inf pref	F.sup pref	F.i.insitu	F.s.insitu
ELS Sit.cuasipermanente	2.44   -1.14	8.26   6.19	1.77   0.01	2.88   0.16
ELS Sit.frecuente	2.44   -1.73	8.60   6.19	2.06   0.01	3.33   0.16
ELS Sit.poco probable	2.44   -3.52	9.64   6.19	2.94   0.01	4.68   0.16

Oficina Técnica

· ESTADO DE DESCOMPRESION :

Fuerza descompresión (kN) =	-1066.17	Excentricidad (m) =	-0.040
Fuerza en los cordones (kN) =	724.57		
Tensión f.inf.c.c. (N/mm <sup>2</sup> ) =	-5.448	Tensión f.sup.c.c. (N/mm <sup>2</sup> ) =	-5.961

· E.L.S. FISURACIÓN  $w_{max}$  HP (mm) = 0.20

Profundidad fibra neutra = 0.100 m

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.260	0.00	0.3719
0.210	0.00	0.0601
0.040	0.00	-1.0000

$M_{fr}$  (kN·m) = 131.11      $M_{fis}$  (kN·m) = 186.71

· E.L.U. ROTURA

Profundidad fibra neutra = 0.066

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.260	0.00	1.3198
0.210	0.00	-1.2529
0.040	0.00	-10.0000

$M_d$  (kN·m) = 221.50      $M_u$  (kN·m) = 251.21

**DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE Y RASANTE :**

Calculo cortante según EHE-08 Art. 44.2.3.2.1: Piezas SIN armadura a cortante

$$F_{yd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 400$$

$$F_{cv} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 40.00$$

$$F_{ct,d} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 1.64$$

$$l_{bpt} \text{ (m)} = 0.95$$

$$\beta = 0.40$$

$$\mathbf{X = 0.00}$$

Región NO fisurada:  $M_d \text{ (mKN)} = 0.00 \leq M_{fis,d} = 149.44$

$$V_d \text{ (kN)} = 85.68 \quad B_w \text{ (m)} = 0.395 \quad B_{junta} \text{ (m)} = 1.152$$

$$V_{u2} \text{ (kN)} = 149.85 \quad I/S \text{ (m)} = 0.2207 \quad \sigma_{cpm} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 3.17 \quad \alpha = 0.05$$

$$V_{u\_ras} \text{ (kN)} = 121.75$$

$$\mathbf{X = 1.00}$$

Región NO fisurada:  $M_d \text{ (mKN)} = 90.05 \leq M_{fis,d} = 129.80$

$$V_d \text{ (kN)} = 69.55 \quad B_w \text{ (m)} = 0.395 \quad B_{junta} \text{ (m)} = 1.152$$

$$V_{u2} \text{ (kN)} = 239.80 \quad I/S \text{ (m)} = 0.2212 \quad \sigma_{cpm} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 3.19 \quad \alpha = 0.93$$

$$V_{u\_ras} \text{ (kN)} = 122.00$$

$$\mathbf{X = 2.00}$$

Región fisurada:  $M_d \text{ (mKN)} = 161.37 > M_{fis,d} = 122.27$

$$V_d \text{ (kN)} = 54.28 \quad B_w \text{ (m)} = 0.395 \quad B_{junta} \text{ (m)} = 1.152 \quad d \text{ (m)} = 0.260 \quad R_{o,l} = 0.0069 \quad \sigma_{cpd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 4.10$$

$$V_{u2} \text{ (kN)} = 146.62 \quad V_{u2\_min} \text{ (kN)} = 146.62$$

$$V_{u\_ras} \text{ (kN)} = 122.00$$

X	Vd	Vu2	Vu_ras	Zona
0.00	85.68	149.85	121.75	Md ≤ Mo
1.00	69.55	239.80	122.00	Md ≤ Mo
2.00	54.28	146.62	122.00	Md > Mo

### CÁLCULO DE FLECHAS EN SECCIÓN X = 5.17

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS

Hum.rel.(%) = 50 T<sup>a</sup>amb.(°) = 10 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 4.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 60 °

Phi0 = 3.6 Esp. medio (mm) = 186

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 29845.6 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 36297.0

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00	Compuesta
Área (m <sup>2</sup> )	0.164528	0.168467	0.167641	0.220595
Y <sub>inf</sub> (m)	0.124460	0.122622	0.123000	0.159489
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.001199	0.001224	0.001219	0.002160

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 (1) = 782.5 P2 (180) = 699.0 P3 (360) = 684.5 P4 (41600) = 648.5

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 2.438 Alfa3fi = 0.359 Alfa4fi = 0.814

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-5.2	A tiempo inf.	(t=41600)	-13.2	(L/784)
Al montaje	(t=180)	-18.0	Incremento por scga		11.4	(L/908)
Al hormigonar c.c.	(t=180)	-11.0	Flecha total con scga		-1.8	(L/5760)
Antes cargas muertas	(t=360)	-12.0	Flecha act. sin scga		-2.2	(L/4735)
Con cargas muertas	(t=360)	-11.8	Flecha act. con scga		9.2	(L/1123)

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS

Hum.rel.(%) = 90 T<sup>a</sup>amb.(°) = 30 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 0.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 30 °

Phi0 = 2.5 Esp. medio (mm) = 182

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 33120.5 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38933.4

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00	Compuesta
Área (m <sup>2</sup> )	0.164528	0.168007	0.167382	0.216751
Y <sub>inf</sub> (m)	0.124460	0.122832	0.123120	0.157713
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.001199	0.001221	0.001217	0.002107

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 (1) = 829.0 P2 (15) = 813.4 P3 (30) = 808.3 P4 (41600) = 751.4

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 0.681 Alfa3fi = 0.156 Alfa4fi = 1.667

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-6.0	A tiempo inf.	(t=41600)	-12.2	(L/850)
Al montaje	(t=15)	-10.0	Incremento por scga		10.9	(L/950)
Al hormigonar c.c.	(t=15)	-5.0	Flecha total con scga		-1.3	(L/8103)
Antes cargas muertas	(t=30)	-5.7	Flecha act. sin scga		-7.2	(L/1439)
Con cargas muertas	(t=30)	-5.6	Flecha act. con scga		3.7	(L/2793)

### CÁLCULO DE FLECHAS EN SECCIÓN X = 5.34

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS

Hum.rel.(%) = 50 T<sup>a</sup>amb.(°) = 10 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 4.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 60 °

Phi0 = 3.6 Esp. medio (mm) = 186

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 29845.6 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 36297.0

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00	Compuesta
Área (m <sup>2</sup> )	0.164528	0.168467	0.167641	0.220595
Y <sub>inf</sub> (m)	0.124460	0.122622	0.123000	0.159489
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.001199	0.001224	0.001219	0.002160

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 (1) = 782.5 P2 (180) = 698.9 P3 (360) = 684.5 P4 (41600) = 648.4

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 2.438 Alfa3fi = 0.359 Alfa4fi = 0.814

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-5.2	A tiempo inf.	(t=41600)	-13.2	(L/784)
Al montaje	(t=180)	-18.0	Incremento por scga		11.4	(L/909)
Al hormigonar c.c.	(t=180)	-11.0	Flecha total con scga		-1.8	(L/5712)
Antes cargas muertas	(t=360)	-12.0	Flecha act. sin scga		-2.2	(L/4737)
Con cargas muertas	(t=360)	-11.8	Flecha act. con scga		9.2	(L/1125)

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS

Hum.rel.(%) = 90 T<sup>a</sup>amb.(°) = 30 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 0.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 30 °

Phi0 = 2.5 Esp. medio (mm) = 182

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 33120.5 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38933.4

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00	Compuesta
Área (m <sup>2</sup> )	0.164528	0.168007	0.167382	0.216751
Y <sub>inf</sub> (m)	0.124460	0.122832	0.123120	0.157713
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.001199	0.001221	0.001217	0.002107

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 (1) = 829.0 P2 (15) = 813.4 P3 (30) = 808.3 P4 (41600) = 751.4

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 0.681 Alfa3fi = 0.156 Alfa4fi = 1.667

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-6.0	A tiempo inf.	(t=41600)	-12.2	(L/850)
Al montaje	(t=15)	-10.0	Incremento por scga		10.9	(L/951)
Al hormigonar c.c.	(t=15)	-5.0	Flecha total con scga		-1.3	(L/8036)
Antes cargas muertas	(t=30)	-5.7	Flecha act. sin scga		-7.2	(L/1440)
Con cargas muertas	(t=30)	-5.6	Flecha act. con scga		3.7	(L/2800)

· **CALCULO DE APOYO MÍNIMO (EHE-08 Anejo 12 Art.7.2.1)**

Se considera anclaje parabólico de la armadura activa según ecuación:

$$\text{Sigma}(x) = T_{pi} * x / L_{bpt} * [(- 0.694 * x / L_{bpt}) + 1.667]$$

Ltransferencia media:  $L_{bpt}(m) = 0.952$

Tpi media:  $T_{pi}(N/mm^2) = 1280$

Apoyo izquierdo

Fuerza a anclar:  $V_d = 85.68 \text{ kN}$

Apoyo mínimo (extremo pieza - borde interior neopreno):  $L_{1,min} = 55 \text{ mm}$

Apoyo real  $L_1 = \text{entrega} + 1/2 \text{ neopreno} = 90 \text{ mm} > L_{1,min}$

Apoyo derecho

Fuerza a anclar:  $V_d = 85.68 \text{ kN}$

Apoyo mínimo (extremo pieza - borde interior neopreno):  $L_{1,min} = 55 \text{ mm}$

Apoyo real  $L_1 = \text{entrega} + 1/2 \text{ neopreno} = 90 \text{ mm} > L_{1,min}$

Oficina Técnica

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=0.520cm <sup>2</sup> )	Tpi	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.080	2	1280	0	1400
0.040	4	1280	4	1280

Área total (cm<sup>2</sup>) = 7.120 C.D.G. (m) = 0.046 Fuerza en bancada (kN) = 911.36

### RESUMEN DE ARMADO

- Apoyo total :  
No se ha dispuesto armadura en apoyo total
- Apoyo media madera :  
No se ha dispuesto armadura en apoyo media madera
- Zona central y estribos :  
No se ha dispuesto armadura en zona central
- Mallas :  
No se han dispuesto mallas en esta pieza
- Ganchos :  
2 ganchos de tipo : PLETCO0035



Oficina Técnica

Jácena Universal 6.9

Nº obra :

Proyecto :MERCAOLID

Situación:VALLADOLID

Caso :FORJADO

Fecha :01/12/2010

Modelo:JF\_50/T4

· NORMATIVA BASE : EHE-08

· LUZ DE CÁLCULO (m) = 4.52      LONGITUD TOTAL (m) =4.72

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES :

Hormigón :

$F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 50.00     $E_{cvi}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 30034.00     $E_{cvf}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 38660.00

Acero activo :

Cordón Y1860S7     $F_{pk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1640     $F_{pmaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 1860

Acero pasivo :

Acero B500S     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

Acero B500T     $F_{yk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 500     $F_{ymaxk}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 550

· RELACIÓN DE ACCIONES Y CARGAS:

ACCIONES PERMANENTES:

· Peso Propio

Carga uniforme:  $Q_u = 2.99$  kN/m

· Placas

· Capa compr.

· Permanentel

Carga uniforme:  $Q_u = 24.05$  kN/m

Carga uniforme:  $Q_u = 8.50$  kN/m

ACCIONES VARIABLES:

· Variablel

Carga uniforme:  $Q_u = 25.85$  kN/m

· ARMADURA PASIVA INICIAL:

Cota(m)	NºBarras	Diam(mm)	Área(cm <sup>2</sup> )
0.46	2	8.0	1.005

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.455	0	1400
0.155	1	1400
0.115	1	1400
0.075	0	1400
0.035	2	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 4.000    C.D.G. (m) = 0.085    Fuerza en bancada (kN) = 560.00

Oficina Técnica

### DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN : $X = 2.26$

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

Trapezio	Base inf (m)	Base sup (m)	Altura (m)	Tipo hormigón
5	0.400	0.400	0.080	Prefabricado
4	0.090	0.400	0.080	Prefabricado
3	0.090	0.090	0.180	Prefabricado
2	0.400	0.090	0.080	Prefabricado
1	0.400	0.400	0.080	Prefabricado

Canto total (m) = 0.500

· ARMADURA PASIVA :

Cota(m)	NºBarras	Diam(mm)	Área(cm <sup>2</sup> )
0.460	2	8.0	1.005

· CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SECCIÓN :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.122166	0.121437
Yinf (m)	0.250000	0.248011	0.248528
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003760	0.003736

· MOMENTOS FLECTORES :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
Momento (kN·m)	7.64	0.00	83.13	66.02	0.00	156.78
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

· VERIFICACIONES TENSIONALES (N/mm<sup>2</sup>) :

Hum.rel.(%) = 70 T<sup>a</sup>amb.(°) = 20 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 2 en 150 m  
Curado: 4 hr a 50 °

INSTANTE	Dias	P(kN)	F.inf pref	F.sup pref
Al cortar cables	1	521	9.77	-0.97
Con cargas muertas	90	458	3.00	4.80
A t=00 sin sobrecargas	t = 00	435	2.54	4.87

Segas (max min)	F.inf pref	F.sup pref
ELS Sit.cuasipermanente	2.54   -0.10	7.53   4.87
ELS Sit.frecuente	2.54   -0.54	7.98   4.87
ELS Sit.poco probable	2.54   -1.86	9.31   4.87

Oficina Técnica

· ESTADO DE DESCOMPRESION :

Fuerza descompresión (kN) =	-448.79	Excentricidad (m) =	-0.163
Fuerza en los cordones (kN) =	448.91		

· E.L.S. FISURACIÓN  $w_{max}$  HP (mm) = 0.20

Profundidad fibra neutra = 0.147 m

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.460	1.01	0.3413
0.040	0.00	-1.0000

$M_{fr}$  (kN·m) = 136.97       $M_{fis}$  (kN·m) = 190.37

· E.L.U. ROTURA

Profundidad fibra neutra = 0.071

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.460	1.01	0.8078
0.040	0.00	-10.0000

$M_d$  (kN·m) = 221.55       $M_u$  (kN·m) = 242.31

**DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE :**

Calculo a cortante según EHE-08 Arts. 44.2.3.1 y 44.2.3.2.2: Piezas con armadura de cortante

Nº almas cortante: 1 alma con estribo de 2 ramas (Anec\_cort)

$F_{yd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 400

$F_{ct,m}$  (N/mm<sup>2</sup>) = -4.07

$F_{1cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 20.000

**X = 0.00**

$V_d$  (kN) = 196.06

$B_w$  (m) = 0.090  $d$  (m) = 0.460  $R_{o,l}$  = 0.0054  $K$  = 1.00  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = -0.00  $Ct_{gt}$  = 1.00  $Ct_{gte}$  = 1.00

$V_{u1}$  (kN) = 414.00  $V_{cu}$  (kN) = 20.67  $V_{su}$  (kN) = 175.40

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 10.59

**X = 1.00**

$V_d$  (kN) = 113.60

$B_w$  (m) = 0.090  $d$  (m) = 0.460  $R_{o,l}$  = 0.0032  $K$  = 0.93  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 2.24  $Ct_{gt}$  = 1.24  $Ct_{gte}$  = 1.24

$V_{u1}$  (kN) = 377.16  $V_{cu}$  (kN) = 31.17  $V_{su}$  (kN) = 82.43

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 4.00

**X = 2.00**

$V_d$  (kN) = 39.71

$B_w$  (m) = 0.090  $d$  (m) = 0.460  $R_{o,l}$  = 0.0082  $K$  = 0.88  $Sp_{cd}$  (N/mm<sup>2</sup>) = 3.90  $Ct_{gt}$  = 1.40  $Ct_{gte}$  = 1.40

$V_{u1}$  (kN) = 345.89  $V_{cu}$  (kN) = 47.86  $V_{su}$  (kN) = 0.00

Área min. a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22 Área necesaria a cortante (cm<sup>2</sup>/m) = 1.22

X (m)	A.necesaria (cm <sup>2</sup> /m)	A.propuesta
0.00	10.59	Ø 12 @ 20 cm (11.31 cm <sup>2</sup> /m)
1.00	4.00	Ø 8 @ 25 cm (4.02 cm <sup>2</sup> /m)
2.00	1.22	Ø 6 @ 30 cm (1.88 cm <sup>2</sup> /m)

### CÁLCULO DE FLECHAS EN SECCIÓN X = 2.26

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS

Hum.rel.(%) = 50 T<sup>a</sup>amb.(°) = 10 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 4.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 60 °

Phi0 = 3.3 Esp. medio (mm) = 88

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 30034.5 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38660.4

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.122166	0.121437
Y <sub>inf</sub> (m)	0.250000	0.248011	0.248528
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003760	0.003736

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 (1) = 488.3 P2 (180) = 425.4 P3 (360) = 418.2 P4 (41600) = 403.9

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 2.444 Alfa3fi = 0.304 Alfa4fi = 0.580

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-1.7	A tiempo inf.	(t=41600)	-4.5	(L/1004)
Al montaje	(t=180)	-5.7	Incremento por scga		1.0	(L/4647)
Antes cargas muertas	(t=360)	-5.9	Flecha total con scga		-3.5	(L/1281)
Con cargas muertas	(t=360)	-4.6				

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS

Hum.rel.(%) = 90 T<sup>a</sup>amb.(°) = 30 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 0.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 30 °

Phi0 = 2.2 Esp. medio (mm) = 88

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 32411.7 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 40409.0

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.121926	0.121327
Y <sub>inf</sub> (m)	0.250000	0.248180	0.248606
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003752	0.003733

· Fuerza de pretensado (kN) : P1 (1) = 514.2 P2 (15) = 502.3 P3 (30) = 497.9 P4 (41600) = 470.3

· Factores de deformación plástica : Alfa2fi = 0.661 Alfa3fi = 0.151 Alfa4fi = 1.403

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-1.6	A tiempo inf.	(t=41600)	-1.7	(L/2595)
Al montaje	(t=15)	-2.7	Incremento por scga		0.9	(L/4853)
Antes cargas muertas	(t=30)	-2.9	Flecha total con scga		-0.8	(L/5579)
Con cargas muertas	(t=30)	-1.7				

**ARMADURA EN APOYO TOTAL**

	Apoyo izquierdo	Apoyo derecho
Canto secc prefabricada (m)	0.500	0.500
Bw0 (m)	0.090	0.090
Cortante de cálculo Vd (kN)	196.06	196.06
Armadura necesaria (cm <sup>2</sup> )	2.49	2.49
Armadura dispuesta (cm <sup>2</sup> )	3.14	3.14

· CORTANTES CARACTERÍSTICOS :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
x = 0.00m	6.76	0.00	73.56	58.42	0.00	138.74
x = 4.52m	-6.76	0.00	-73.56	-58.42	0.00	-138.74
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

Oficina Técnica

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.455	0	1400
0.155	1	1400
0.115	1	1400
0.075	0	1400
0.035	2	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 4.000 C.D.G. (m) = 0.085 Fuerza en bancada (kN) = 560.00

### RESUMEN DE ARMADO

· Apoyo total :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
4	2	10	216		
27	4	10	92		
28	4	10	126		
5a	3	12	92	9	20
6a	3	12	126	9	20

Nota: La cantidad de barras o cercos hacen referencia a un sólo extremo

· Apoyo media madera :

No se ha dispuesto armadura en apoyo media madera

· Zona central y estribos :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
10	2	8.0	468		
11	26	6.0	46		
6b	5 + 5	12	126	20	2 x 100
6c	4 + 4	8	126	25	2 x 100
6d	1 + 1	6	126	30	2 x 26

· Mallas :

Posición	Tipo	Ancho(cm)	Lzona(cm)
M1	MECR	120	467

· Ganchos :

2 ganchos de tipo : GANCOR0001

Oficina Técnica

Jácena Universal 6.9

Nº obra :

Proyecto :MERCAOLID

Situación:VALLADOLID

Caso :PARED

Fecha :01/12/2010

Modelo:JI\_50/T7

· NORMATIVA BASE : EHE-08

· LUZ DE CÁLCULO (m) = 9.79 LONGITUD TOTAL (m) =10.09

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES :

Hormigón :

Fck (N/mm<sup>2</sup>) = 50.00 Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 30034.00 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38660.00

Acero activo :

Cordón Y1860S7 F<sub>pk</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 1640 F<sub>pmaxk</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 1860

Acero pasivo :

Acero B500S F<sub>yk</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 500 F<sub>ymaxk</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 550

Acero B500T F<sub>yk</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 500 F<sub>ymaxk</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 550

· RELACIÓN DE ACCIONES Y CARGAS:

ACCIONES PERMANENTES:

· Peso Propio

Carga trapecial: Q<sub>i</sub> = 5.00 kN/m Q<sub>f</sub> = 5.00 kN/m X<sub>i</sub> = 0.00 m X<sub>f</sub> = 0.90 m

Carga trapecial: Q<sub>i</sub> = 2.99 kN/m Q<sub>f</sub> = 2.99 kN/m X<sub>i</sub> = 0.90 m X<sub>f</sub> = 8.89 m

Carga trapecial: Q<sub>i</sub> = 5.00 kN/m Q<sub>f</sub> = 5.00 kN/m X<sub>i</sub> = 8.89 m X<sub>f</sub> = 9.79 m

· Placas

· Capa compr.

· Permanentel

Carga uniforme: Q<sub>u</sub> = 3.00 kN/m

Carga uniforme: Q<sub>u</sub> = 8.50 kN/m

ACCIONES VARIABLES:

· Variable1

Carga uniforme: Q<sub>u</sub> = 2.00 kN/m

· ARMADURA PASIVA INICIAL:

Cota(m)	NºBarras	Diam(mm)	Área(cm <sup>2</sup> )
0.46	2	8.0	1.005

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	T <sub>pi</sub>
0.455	1	1400
0.155	1	1400
0.115	0	1400
0.075	0	1400
0.035	5	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 7.000 C.D.G. (m) = 0.112 Fuerza en bancada (kN) = 980.00



### DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN : $X = 4.89$

· CLASE DE EXPOSICION : I

· CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

Trapezio	Base inf (m)	Base sup (m)	Altura (m)	Tipo hormigón
5	0.400	0.400	0.080	Prefabricado
4	0.090	0.400	0.080	Prefabricado
3	0.090	0.090	0.180	Prefabricado
2	0.400	0.090	0.080	Prefabricado
1	0.400	0.400	0.080	Prefabricado

Canto total (m) = 0.500

· ARMADURA PASIVA :

Cota(m)	NºBarras	Diam(mm)	Área(cm <sup>2</sup> )
0.460	2	8.0	1.005

· CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SECCIÓN :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.123814	0.122650
Yinf (m)	0.250000	0.246684	0.247537
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003848	0.003802

· MOMENTOS FLECTORES :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
Momento (kN·m)	36.64	0.00	137.78	23.96	0.00	198.37
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

· VERIFICACIONES TENSIONALES (N/mm<sup>2</sup>) :

Hum.rel.(%) = 70 T<sup>a</sup>amb.(°) = 20 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 2 en 150 m  
Curado: 4 hr a 50 °

INSTANTE	Dias	P(kN)	F.inf pref	F.sup pref
Al cortar cables	1	895	13.52	1.67
Con cargas muertas	90	780	2.51	10.90
A t=00 sin sobrecargas	t = 00	737	1.74	10.94

Segas (max min)	F.inf pref	F.sup pref
ELS Sit.cuasipermanente	1.74   0.80	11.90   10.94
ELS Sit.frecuente	1.74   0.64	12.06   10.94
ELS Sit.poco probable	1.74   0.17	12.53   10.94

· ESTADO DE DESCOMPRESION :

Fuerza descompresión (kN) =	-771.93	Excentricidad (m) =	-0.135
Fuerza en los cordones (kN) =	772.30		

· E.L.S. FISURACIÓN  $w_{max}$  HP (mm) = 0.20

Profundidad fibra neutra = 0.185 m

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.460	1.01	0.5292
0.040	0.00	-1.0000

$M_{fr}$  (kN·m) = 191.18      $M_{fis}$  (kN·m) = 292.25

· E.L.U. ROTURA

Profundidad fibra neutra = 0.099

Cota(m)	Área(cm <sup>2</sup> )	Deformación (o/oo)
0.460	1.01	1.6213
0.040	0.00	-10.0000

$M_d$  (kN·m) = 271.40      $M_u$  (kN·m) = 383.07

**DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE :**

Calculo a cortante según EHE-08 Arts. 44.2.3.1 y 44.2.3.2.2: Piezas con armadura de cortante

Nº almas cortante: 1 alma con estribo de 2 ramas (Anec\_cort)

$$F_{yd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 400$$

$$F_{ct,m} \text{ (N/mm}^2\text{)} = -4.07$$

$$F_{1cd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 20.000$$

$$\mathbf{X = 0.00}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 112.88$$

$$B_w \text{ (m)} = 0.400 \quad d \text{ (m)} = 0.460 \quad R_{o,l} = 0.0007 \quad K = 1.00 \quad S_{pcd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = -0.00 \quad C_{tgt} = 1.00 \quad C_{gte} = 1.00$$

$$V_{u1} \text{ (kN)} = 1840.00 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 46.48 \quad V_{su} \text{ (kN)} = 66.40$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 5.43 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 5.43$$

$$\mathbf{X = 0.60}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 97.77$$

$$B_w \text{ (m)} = 0.400 \quad d \text{ (m)} = 0.460 \quad R_{o,l} = 0.0006 \quad K = 0.95 \quad S_{pcd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 1.60 \quad C_{tgt} = 1.18 \quad C_{gte} = 1.18$$

$$V_{u1} \text{ (kN)} = 1727.96 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 87.46 \quad V_{su} \text{ (kN)} = 10.31$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 5.43 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 5.43$$

$$\mathbf{X = 0.90}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 90.26$$

$$B_w \text{ (m)} = 0.090 \quad d \text{ (m)} = 0.460 \quad R_{o,l} = 0.0052 \quad K = 0.89 \quad S_{pcd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 3.57 \quad C_{tgt} = 1.37 \quad C_{gte} = 1.37$$

$$V_{u1} \text{ (kN)} = 352.03 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 42.49 \quad V_{su} \text{ (kN)} = 47.77$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.22 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 2.11$$

$$\mathbf{X = 1.90}$$

$$V_d \text{ (kN)} = 68.12$$

$$B_w \text{ (m)} = 0.090 \quad d \text{ (m)} = 0.460 \quad R_{o,l} = 0.0139 \quad K = 0.80 \quad S_{pcd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 6.56 \quad C_{tgt} = 1.62 \quad C_{gte} = 1.62$$

$$V_{u1} \text{ (kN)} = 297.58 \quad V_{cu} \text{ (kN)} = 69.00 \quad V_{su} \text{ (kN)} = 0.00$$

$$\text{Área min. a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.22 \quad \text{Área necesaria a cortante (cm}^2\text{/m)} = 1.22$$

X (m)	A.necesaria (cm <sup>2</sup> /m)	A.propuesta
0.00	5.43	Ø 10 @ 25 cm (6.28 cm <sup>2</sup> /m)
0.60	5.43	Ø 10 @ 25 cm (6.28 cm <sup>2</sup> /m)
0.90	2.11	Ø 6 @ 25 cm (2.26 cm <sup>2</sup> /m)
1.90	1.22	Ø 6 @ 30 cm (1.88 cm <sup>2</sup> /m)

### CÁLCULO DE FLECHAS EN SECCIÓN X = 4.89

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÁXIMAS

Hum.rel.(%) = 50 T<sup>a</sup>amb.(°) = 10 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 4.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 60 °

Phi0 = 3.3 Esp. medio (mm) = 89

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 30034.5 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 38660.4

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.123814	0.122650
Y <sub>inf</sub> (m)	0.250000	0.246684	0.247537
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003848	0.003802

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 841.5 P<sub>2</sub> (180) = 718.2 P<sub>3</sub> (360) = 703.9 P<sub>4</sub> (41600) = 678.2

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 2.438 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.304 Alfa<sub>4fi</sub> = 0.581

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-8.6	A tiempo inf.	(t=41600)	-17.5	(L/558)
Al montaje	(t=180)	-29.4	Incremento por scga		1.6	(L/6015)
Antes cargas muertas	(t=360)	-29.7	Flecha total con scga		-15.9	(L/615)
Con cargas muertas	(t=360)	-20.2				

#### CÁLCULO DE FLECHAS EN CONDICIONES QUE PRODUCEN CONTRAFLECHAS MÍNIMAS

Hum.rel.(%) = 90 T<sup>a</sup>amb.(°) = 30 Rel120h(%) = 0.9 Rel1000h(%) = 1.26 P.cuña(mm) = 0.0 en 150 m  
Curado: 4 hr a 30 °

Phi0 = 2.2 Esp. medio (mm) = 89

Ecv<sub>i</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 32411.7 Ecv<sub>f</sub> (N/mm<sup>2</sup>) = 40409.0

· Características mecánicas de la sección :

	Bruta t=0	Simple t=0	Simple t=00
Área (m <sup>2</sup> )	0.119400	0.123431	0.122475
Y <sub>inf</sub> (m)	0.250000	0.246963	0.247666
Inercia (m <sup>4</sup> )	0.003670	0.003833	0.003794

· Fuerza de pretensado (kN) : P<sub>1</sub> (1) = 886.6 P<sub>2</sub> (15) = 862.8 P<sub>3</sub> (30) = 854.0 P<sub>4</sub> (41600) = 800.9

· Factores de deformación plástica : Alfa<sub>2fi</sub> = 0.659 Alfa<sub>3fi</sub> = 0.150 Alfa<sub>4fi</sub> = 1.404

· Flechas totales (mm) :

Flecha inicial	(t=1)	-8.6	A tiempo inf.	(t=41600)	-2.1	(L/4682)
Al montaje	(t=15)	-14.2	Incremento por scga		1.6	(L/6275)
Antes cargas muertas	(t=30)	-15.0	Flecha total con scga		-0.5	(L/9999)
Con cargas muertas	(t=30)	-5.9				

**ARMADURA EN APOYO TOTAL**

	Apoyo izquierdo	Apoyo derecho
Canto secc prefabricada (m)	0.500	0.500
Bw0 (m)	0.400	0.400
Cortante de cálculo Vd (kN)	112.88	112.88
Armadura necesaria (cm <sup>2</sup> )	1.83	1.83
Armadura dispuesta (cm <sup>2</sup> )	3.02	3.02

**ARMADURA EN APOYO MEDIA MADERA**

Profundidad recorte (m) = 0.150

Altura recorte (m) = 0.250

	Apoyo izquierdo	Apoyo derecho
Canto secc prefabricada (m)	0.500	0.500
Bw0 (m)	0.400	0.400
Cortante de cálculo Vd (kN)	112.88	112.88
Armadura necesaria apoyo (cm <sup>2</sup> )	2.79	2.79
Armadura dispuesta apoyo (cm <sup>2</sup> )	3.02	3.02
Armadura necesaria susp. (cm <sup>2</sup> )	2.60	2.60
Armadura dispuesta susp. (cm <sup>2</sup> )	5.72	5.72
Armadura necesaria tirante inf. (cm <sup>2</sup> )	2.79	2.79
Armadura dispuesta tirante inf. (cm <sup>2</sup> )	4.02	4.02
Armadura necesaria susp. secundaria (cm <sup>2</sup> )	2.60	2.60
Armadura dispuesta susp. secundaria (cm <sup>2</sup> )	3.77	3.77

Cálculo con esquema de bielas y tirantes

· CORTANTES CARACTERÍSTICOS :

	Peso Propio	Placas + c.c.	Permanente	Variable	Accidental	Total
x = 0.00m	16.45	0.00	56.29	9.79	0.00	82.53
x = 9.79m	-16.45	0.00	-56.29	-9.79	0.00	-82.53
Coef. may. (ELU)	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	

Oficina Técnica

· ARMADURA ACTIVA :

Hormigón al cortar cables : 25.00 N/mm<sup>2</sup>

Cota(m)	Núm. (A=1.000cm <sup>2</sup> )	Tpi
0.455	1	1400
0.155	1	1400
0.115	0	1400
0.075	0	1400
0.035	5	1400

Área total (cm<sup>2</sup>) = 7.000 C.D.G. (m) = 0.112 Fuerza en bancada (kN) = 980.00

### RESUMEN DE ARMADO

· Apoyo total :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
1	2	8	224		
4	2	8	216		
6a	3	10	180	9	20

Nota: La cantidad de barras o cercos hacen referencia a un sólo extremo

· Apoyo media madera :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
14	2	8	229		
4	2	8	216		
1	2	8	224		
54	1	16	216		
12	2	8	70		
13	2	10	180	10	15
6a	3	10	180	9	20

Nota: La cantidad de barras o cercos hacen referencia a un sólo extremo

· Zona central y estribos :

Posición	Cantidad	Ø(mm)	Long(cm)	Paso(cm)	Lzona(cm)
10	2	8.0	1005		
11	46	6.0	46		
6b	3 + 3	10	230	25	2 x 60
6c	4 + 4	6	126	25	2 x 100
6d	4 + 4	6	126	30	2 x 100
6e	4 + 4	6	126	30	2 x 100
6f	5 + 5	6	96	30	2 x 129

· Mallas :

Posición	Tipo	Ancho(cm)	Lzona(cm)
M1	MECR	120	889

· Ganchos :

2 ganchos de tipo : GANCOR0001



# ***FICHAS TÉCNICAS***

**ESPECIFICACION TECNICA DE PRODUCTO**

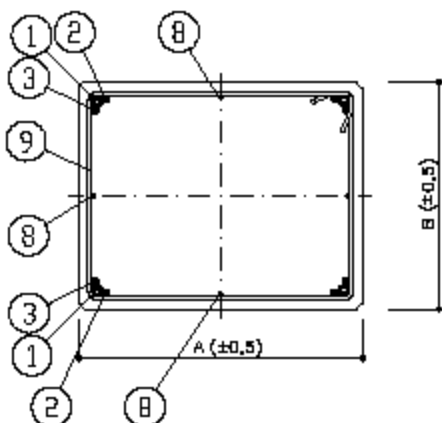
Vº Bº Dtor TECNICO

PRODUCTO: 50 PILARES  
 APARTADO: 01 UTILIZACION

FECHA „/„ 28-09-09  
 PAGINA „/„ 05 01  
 CODIGO ETP 30-01-03-01-T  
 REVISION : 03

**FICHA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO PILARES  
 EP XX Y EP XL**

**DIMENSIONES Y ARMADURAS (COTAS EN CM)**



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
MODELO	A (cm)	B (cm)
EP 44	40	40
EP 45	40	60
EP 46	40	60
EP 55	50	50
EP 56	50	60
EP 57	50	70
EP 66	60	60
EP 67	60	70
EP 77	70	70
EP XL	(*)	(*)

(\*) Dimensiones ajustadas por necesidad específica de la obra.



MATERIALES	
Hormigón	Resistencia característica a compresión a 28 días. $f_{ck,28} = 40, 50 \text{ N/mm}^2$
Acero de armado	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$

DURABILIDAD			
Clase exposición EN 1992-1-1	Ambiente EHE-06	Rec.min.a.pasiva (mm)	Rec.min.a.activa (mm)
XD1/XS1	IIIa(>500)	25	---

MANIPULACIÓN Y APOYO
Elevar tirando simultáneamente por todos los ganchos. Ángulo mínimo de la sirga con la horizontal 60°. Apoyo directo, sin apoyo de neopreno, en caliz, envainado o atomillado.

COPIA VALIDA HASTA IMPRESION EXCEPTO CON SELLO DE CONTROLADO  
 ETP 06-02-04-01-III ETP



Vº Bº Director TÉCNICO

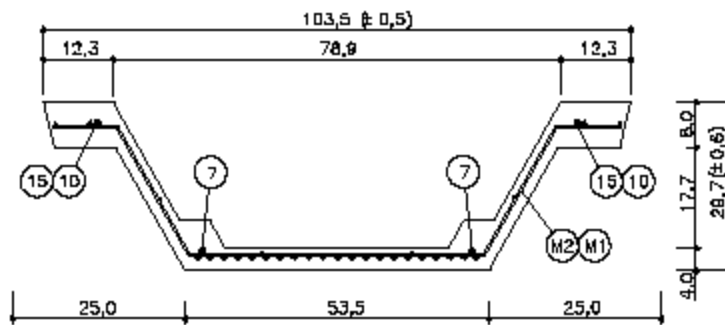
**ESPECIFICACION TECNICA DE PRODUCTO**

PRODUCTO: 01 DALLA  
 APARTADO: 01 UTILIZACION

FECHA ... 10-03-09  
 PAGINA ,, 05 01  
 CODIGO: ETP 01-01-05-01-T  
 REVISION : 03

**FICHA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO DALLA AL 30**

**DIMENSIONES Y ARMADURAS (COTAS EN CM)**



MATERIALES	
Hormigón	Resistencia característica a compresión a 28 días. $f_{ck,28} = 40 \text{ N/mm}^2$
Acero de armado	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$
Acero de pretensado	Límite elástico característico al 0,1% $f_{yk,0.1} = 1545 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico característico al 0,2% $f_{yk,0.2} = 1580 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 1880 \text{ N/mm}^2$
Acero de malla electrosoldada	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$

DURABILIDAD			
Clase exposición EN 1992-1-1	Ambiente EHE-06	Rec.min.a.pasiva (mm)	Rec.min.a.activa (mm)
XC1	Ila	10	15

**MANIPULACIÓN Y APOYO**  
 Elevar tiranda simultaneamente por las cuatro ganchos. Ángulo mínimo de la sirga con la horizontal 60°.  
 Apoyo directa sin apoyo de neoprena. Apoyo mínima 10 cm.

COPIA VALIDA HASTA IMPRESION EXCEPTO CON SELLO DE CONTROLADO  
 ETP 01-02-05-01-100 ETP

ESPECIFICACION TECNICA DE PRODUCTO

Vº Dº Dtor TECNICO

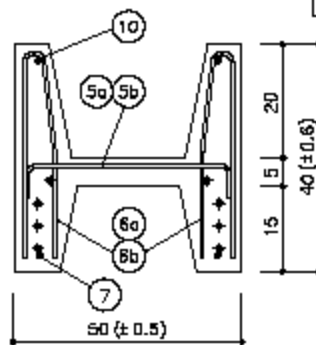
PRODUCTO: 02 PORTACANALON H  
 APARTADO: 01 UTILIZACION

FECHA: 10-03-09  
 PAGINA: 05 01  
 CODIGO: ETP 02-01-05-01-T  
 REVISION: 01

FICHA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO PORTACANALON CH

CH 50

**DIMENSIONES Y ARMADURAS (COTAS EN CM)**



MATERIALES	
Hormigón	Resistencia característica a compresión a 28 días. $f_{ck,28} = 50 \text{ N/mm}^2$
Acero de armado	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$
Acero de pretensado	Límite elástico característico al 0,1% $f_{pk,0.1} = 1580 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico característico al 0,2% $f_{pk,0.2} = 1640 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tmax} = 1880 \text{ N/mm}^2$
Acero de malla electroaleada	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$

DURABILIDAD			
Clase exposición EN 1992-1-1	Ambiente EHE-08	Rec.min.a.pasiva (mm)	Rec.min.a.activa (mm)
XC2/XC3	IIIa(>500)	15	30

MANIPULACIÓN Y APOYO
Elevar tirando simultáneamente por los cuatro ganchos. Ángulo mínima de la sirga con la horizontal 60°. Apoyo directo sin apoyo de neopreno. Apoyo mínimo 7 cm.

CPIA VALIDA HASTA IMPRESION ENCEPTO CON SELLO DE CONTROLADO  
 FTO 15-02-09-01-700 ETP

**ESPECIFICACION TECNICA DE PRODUCTO**

Vº Bº Dtar TECNICO

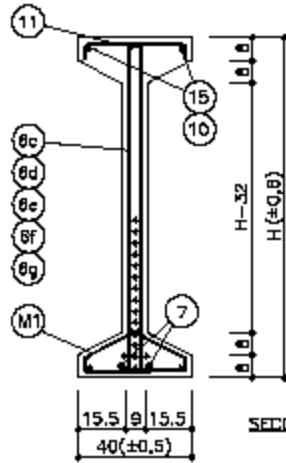
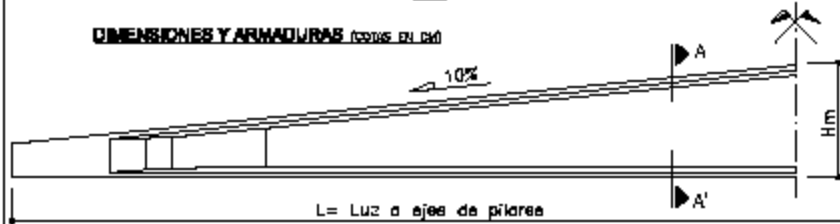
PRODUCTO: 10 VIGAS DELTA  
 APARTADO: 01 UTILIZACION

FECHA: 10-03-09  
 PAGINA: 10 03  
 CODIGO: ETP 10-01-10-03-T  
 REVISION: 01

**FICHA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO DELTA 2**

**D2**

**DIMENSIONES Y ARMADURAS (según DL 64)**



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS										
Luz a eje pilares L (m)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Atura máxima Hm (cm)	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180

MATERIALES	
Hormigón	Resistencia característica a compresión a 28 días. $f_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$
Acero de armado	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$
Acero de pretensado	Límite elástico característico al 0,1% $f_{pk, 0.1} = 1580 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico característico al 0,2% $f_{pk, 0.2} = 1640 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{ptk} = 1850 \text{ N/mm}^2$
Acero de malla electroaleada	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$

DURABILIDAD			
Clase exposición EN 1992-1-1	Ambiente EHE-08	Rec.min.a.pasiva (mm)	Rec.min.a.activa (mm)
XC2/XC3	IIIa (>500)	15	25

**MANIPULACIÓN Y APOYO**  
 Elevar branda simultaneamente por todos los ganchos. Ángulo mínimo de la sirga con la horizontal 80°.  
 Apoyo directo con apoyo de neopreno. Apoyo mínimo 15 cm.

COPIA VALIDA HASTA IMPRESION ENCRIPTO CON SELLO DE CONTROLADO  
 FTO 03-08-03-03-700 ETP

Vº Bº Dtor. TÉCNICO

**ESPECIFICACION TÉCNICA DE PRODUCTO**

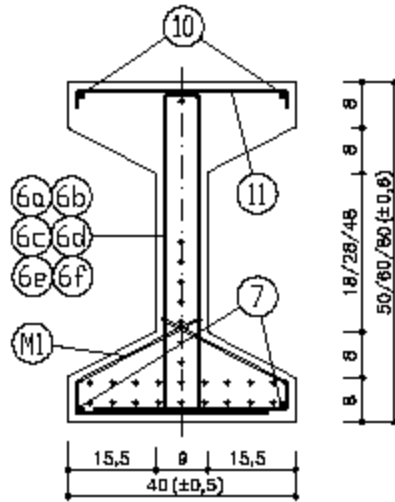
PRODUCTO: 20 JACENAS I  
 APARTADO: 01 UTILIZACION

FECHA ... 10-03-09  
 PAGINA ... 05 04  
 CODIGO ETP 20-01-05-04-T  
 REVISION ... 01

**FICHA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO JACENA F DE 50, 60 Y 80 cm.**

JF 50, JF 60 Y JF 80

**DIMENSIONES Y ARMADURAS (COTAS EN CM)**



UNE EN 13226  
 Elementos estructurales  
 Inertes

**MATERIALES**

Hormigón	Resistencia característica a compresión a 28 días. $f_{ck,28} = 50 \text{ N/mm}^2$
Acero de armado	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$
Acero de pretensado	Límite elástico característico al 0,1% $f_{yk,0.1} = 1580 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico característico al 0,2% $f_{yk,0.2} = 1640 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tm} = 1860 \text{ N/mm}^2$
Acero de malla electrosoldada	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$

**DURABILIDAD**

Clase exposición	Ambiente	Rec.min.a.pasiva (mm)	Rec.min.a.activa (mm)
XC2/XC3	IIIa(>500)	15	25

**MANIPULACIÓN Y APOYO**

Elevar tirando simultáneamente por todos los ganchos. Ángulo mínima de la alrga con la horizontal 60°.  
 Apoyo directo con apoyo de neopreno. Apoyo mínimo 10 cm.

COPIA VALIDA HASTA IMPRESION EXCEPTO CON SELLO DE CONTROLADO  
 ETP 05-02-04-11-100 ETP



**ESPECIFICACION TÉCNICA DE PRODUCTO**

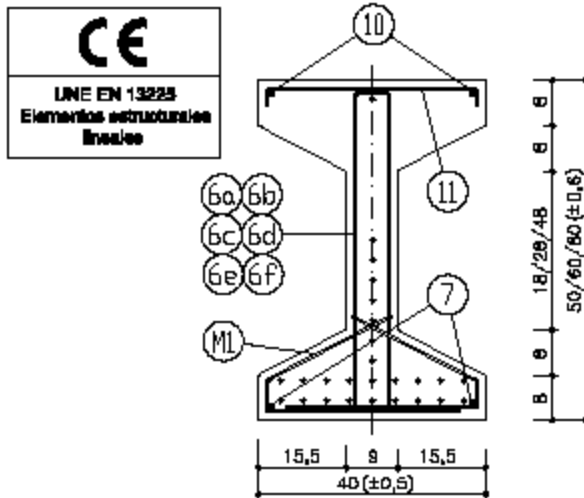
Vº Bº Director TÉCNICO

PRODUCTO: 20 JACENAS I  
 APARTADO: 01 UTILIZACION

FECHA: 10-03-09  
 PAGINA: 05 01  
 CODIGO: ETP 20-01-05-01-T  
 REVISION: 01

**FICHA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO JACENA I DE 50, 60 Y 80 cm.**  
 JI 50, JI 60 Y JI 80

**DIMENSIONES Y ARMADURAS (COTAS EN CM)**



MATERIALES	
Hormigón	Resistencia característica a compresión a 28 días. $f_{ck,28} = 50 \text{ N/mm}^2$
Acero de armado	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$
Acero de pretensado	Límite elástico característico al 0,1% $f_{k,0.1} = 1580 \text{ N/mm}^2$ Límite elástico característico al 0,2% $f_{k,0.2} = 1640 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 1860 \text{ N/mm}^2$
Acero de malla electrosoldada	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$

DURABILIDAD			
Clase exposición EN 1992-1-1	Ambiente	Rec.min.a.pasiva (mm)	Rec.min.a.activa (mm)
XC2/XC3	IIIa (>500)	15	25

**MANIPULACIÓN Y APOYO**  
 Elevar tirando simultáneamente por todas las ganchos. Ángulo mínimo de la sirga con la horizontal 60°.  
 Apoya directo con apoyo de neopreno. Apoyo mínimo 10 cm.

COPIA VALIDA HASTA IMPRESION EXCEPTO CON SELLO DE CONTROLADO  
 ETP 05-02-05-01-T ETP

Vº Bº Dtor TÉCNICO

**ESPECIFICACION TECNICA DE PRODUCTO**

PRODUCTO: 61 PANEL VERTICAL      FECHA: 27-08-09  
 APARTADO: 01 UTILIZACION      PAGINA: 05 01  
 COD: ETP 61-01-05-01-T      REVISION: 01

---

**FICHA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO PANEL LL COMPOSICIÓN P**  
 LL 16LP, LL 20LP, LL 24LP, LL16SP, LL 20SP, LL24SP

**DIMENSIONES Y ARMADURAS (COTAS EN CM)**

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS				
MODELO	E	B	C	X
LL 16_P	16	4.9	4.8	6
LL 20_P	20	8.9	8.8	10
LL 24_P	24	12.9	12.8	14

MATERIALES	
Hormigón	Resistencia característica a compresión a 28 días. $f_{ck,28} = 30/40 \text{ N/mm}^2$ $f_{ck,28} = 25 \text{ N/mm}^2$ en hormigón de acabado para paneles LL XXLP
Acero de armado	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{ts} = 550 \text{ N/mm}^2$
Acero de malla electrosold.	Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Resistencia a la tracción $f_{ts} = 550 \text{ N/mm}^2$

**MANIPULACIÓN Y APOYO**  
 Elevar tirando simultáneamente por todos los ganchos.  
 Ángulo mínimo de la sirga con la horizontal 60°

DURABILIDAD			
Modelo	Clase exposición	Rec. mín. a. pasiva (mm)	Rec. mín. a. activa (mm)
LL XXSP	XS1 >500 II la >500	20	--
LL XXLP	XC4 II b		

**CE**

UNE EN 14982  
Elementos para Muros

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Modelo	Índice ponderado de reducción acústica $R_w$ (dBA)	Transmitancia térmica ( $w/m^2K$ )	Resistencia al fuego EI (min)
LL 16_P	47	1,08*	180
LL 20_P	48	0,84*	
LL 24_P	49	0,70*	

(\*) Pueden mejorar a 1, 0.78 y 0.66 respectivamente.

COPIA VALIDA HASTA IMPRESION EXCEPTO CON SELLO DE CONTROLADO  
 ETP 61-01-05-01-TUB ETP Fecha Rev: 01-13-08





## **ESTUDIO DE ZAPATAS**

OBRA: AGROINDUS, S.L.  
REF: MERCAOLID

SITUACIÓN: VALLADOLID

FECHA: 02/12/10

# 1. ESTADO DE CARGAS

## 1.1. CARGAS GRAVITATORIAS

### 1.1.1. Cubierta

#### Acciones Permanentes

Peso propio de cubierta (*):	0.15	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de instalaciones (*):	0.15	kN/m <sup>2</sup>
Carga de placas fotovoltaicas	0.30	kN/m <sup>2</sup>
Permanente + Sobrecarga Viento (*):		
Peso propio de correas:	0.67	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de vigas DELTA 2:	4.68	kN/m
Peso propio de vigas JF50:	3.00	kN/m
Peso propio de colectores A.C.S. (DBE-HE4) (*):	0.00	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio aparatos de climatización (*):	0.00	kN/m <sup>2</sup>

#### Acciones Variables

Sobrecarga de mantenimiento (Cat.G1) (**):	0.40	kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso puntual (Cat.G1):	1.00	kN
Sobrecarga de nieve en terreno horizontal:	0.40	kN/m <sup>2</sup>

(\*): Datos facilitados por el cliente.

(\*\*): Sobrecarga de mantenimiento no concomitante con otras acciones variables.

### 1.1.2. Forjado

#### Acciones Permanentes

Peso propio de capa de compresión:	1.25	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de placas de forjado:	3.40	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de vigas de forjado JI50	3.00	kN/m
Cargas permanentes sobre forjado (*):	0.00	kN/m <sup>2</sup>
Cargas lineal pared sobre JI50 Eje 4 y Eje B según plano 0001 Rev 0 de PRAINSA (*):	8.50	kN/m

#### Acciones Variables

Carga útil (*):	5.00	kN/m <sup>2</sup>
-----------------	------	-------------------

(\*): Datos facilitados por el cliente.

### 1.1.3. Marquesina en pilares 6A; 7A y 8A según plano 0001 Rev 0 de PRAINSA

Vuelo máximo de marquesina 1.66m desde la cara exterior del pilar

#### Acciones Permanentes

Peso propio de cubierta (*):	0.15	kN/m <sup>2</sup>
Peso propio de estructura metálica (*):	0.50	kN/m <sup>2</sup>

#### Acciones Variables

Sobrecarga de mantenimiento (Cat.G1)	0.40	kN/m <sup>2</sup>
(**):		
Sobrecarga de uso puntual (Cat.G1):	1.00	kN
Sobrecarga de nieve en terreno horizontal:	0.40	kN/m <sup>2</sup>

(\*): Datos facilitados por el cliente.

(\*\*): Sobrecarga de mantenimiento no concomitante con otras acciones variables.

Carga de viento, según lo estipulado por la normativa actual, CTE-DB-SE-AE para marquesinas a un agua.

## 1.2. ACCIÓN EÓLICA

Según CTE, la acción de viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, cuya presión estática es:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

“ $q_b$ ” la presión dinámica de viento. Según anejo E, para zona A.

$$q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

“ $c_e$ ” coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción y se determina según la tabla 3.3 del CTE. Para el cálculo de la estructura de la obra de referencia, se ha considerado, **zona IV** (Zona urbana en general, industrial o forestal).

“ $c_p$ ” coeficiente eólico de presión. Su valor se establece en el Anejo D.2 del CTE.

#### Cubierta

Al estar mayoritariamente a succión no se tiene en cuenta en el cálculo de la estructura.

### **1.3. ACCIONES TÉRMICAS, REOLÓGICAS Y MOVIMIENTOS IMPUESTOS**

Dado el carácter prefabricado de la estructura y sus dimensiones generales, estas acciones indirectas o no introducen esfuerzos o resultan despreciables por lo que no se han considerado.

### **1.4. ACCIÓN SÍSMICA**

Según CTE, el cálculo sísmico de la estructura se realiza de acuerdo a la NCSE-02, la cual no es de aplicación cuando la aceleración sísmica de cálculo,  $a_s$ , es inferior a 0.04 g.

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO Pl. PILAR 1  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	67.636	59.512	15.146	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	89.870	53.560	13.632	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	67.636	-52.375	-10.428	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	89.870	-47.137	-9.385	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	92.341	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	101.453	116.855	24.234
2	2. PER + SC + W der	137.029	114.633	21.811
3	3. PER + W izda	101.453	-105.377	-16.685
4	4. PER + SC + W izda	137.029	-104.242	-15.016
5	5. PER + SC	140.982	0.000	0.000

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 1  
 Peso zapata : 77.76 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	1.80	1.80	1.00	.90	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 2	1.308	0.000	.137
2	TRIANGULAR 2	1.600	0.000	.127
3	TRIANGULAR 1	1.529	.117	0.000
4	TRIANGULAR 1	1.774	.115	0.000
5	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.057	.057

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
12.567	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 4 P. crítico:4 (sup. der.) X= .760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
11.183	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 1

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
5.78	2 Ø 16	- - - -	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 1 P. crítico:2 (der. pil.) X= .467 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
47.88	124.46	.47

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 1

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.004	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO Pl. PILAR 2  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	191.853	49.100	9.717	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	284.225	44.190	8.746	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	191.853	-51.354	-10.755	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	284.225	-46.219	-9.680	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	294.489	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	287.779	117.650	15.548
2	2. PER + SC + W der	435.575	125.796	13.993
3	3. PER + W izda	287.779	-121.360	-17.208
4	4. PER + SC + W izda	435.575	-129.258	-15.487
5	5. PER + SC	451.997	0.000	0.000

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
 Peso zapata : 77.76 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	1.80	1.80	1.00	.90	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.028	.149
2	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.062	.171
3	TRAPEZOIDAL 1	1.800	.152	.024
4	TRAPEZOIDAL 1	1.800	.174	.059
5	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.120	.120

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
40.289	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 3 P. crítico:4 (sup. der.) X= .760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
3.833	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 3

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
5.22	2 Ø 16	- - - -	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 4 P. crítico:1 (izq. pil.) X= .467 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
61.61	124.46	.47

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 2

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.009	.317	.34



## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO Pl. PILAR 3  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	131.067	-41.563	-5.404	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	207.998	-37.407	-4.863	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	131.067	45.972	9.084	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	207.998	41.375	8.176	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	216.546	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	196.600	-86.789	-8.646
2	2. PER + SC + W der	319.690	-90.227	-7.781
3	3. PER + W izda	196.600	93.941	14.535
4	4. PER + SC + W izda	319.690	96.811	13.081
5	5. PER + SC	333.367	0.000	0.000

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
 Peso zapata : 126.96 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
EX.CUADRADA	2.30	2.30	1.00	.40	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 1	1.912	.129	0.000
2	TRIANGULAR 1	1.799	.174	0.000
3	TRAPEZOIDAL 1	2.300	.075	.032
4	TRAPEZOIDAL 1	2.300	.121	.016
5	TRIANGULAR 1	2.129	.151	0.000

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= 1.760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
4.224	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 2 P. crítico:4 (sup. der.) X= 1.760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
29.850	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 3

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
4.16	2 Ø 12	2 Ø 12	12 Ø 12	4.52

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 2 P. crítico:2 (der. pil.) X= 1.230 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
29.79	175.31	.94

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 3

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.043	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO P3. PILAR 1  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	162.410	115.681	29.635	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	244.196	104.113	26.671	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	162.410	-101.915	-20.502	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	244.196	-91.723	-18.452	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	253.284	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	243.615	234.678	47.416
2	2. PER + SC + W der	374.473	241.536	42.674
3	3. PER + W izda	243.615	-212.490	-32.803
4	4. PER + SC + W izda	374.473	-221.317	-29.523
5	5. PER + SC	389.013	0.000	0.000

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 1  
 Peso zapata : 105.84 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	2.10	2.10	1.00	1.05	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 2	1.644	0.000	.168
2	TRIANGULAR 2	2.093	0.000	.169
3	TRIANGULAR 1	1.881	.147	0.000
4	TRAPEZOIDAL 1	2.100	.156	.013
5	TRAPEZOIDAL 2	2.100	.086	.086

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .910 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
36.524	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 4 P. crítico:4 (sup. der.) X= .910 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
11.165	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 1

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
11.45	3 Ø 16	- - - -	20 Ø 16	12.06

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 1 P. crítico:2 (der. pil.) X= .567 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
73.82	136.48	.57

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 2

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.061	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO P3. PILAR 2  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	183.480	108.333	27.426	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	293.233	97.500	24.684	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	183.480	-111.469	-28.220	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	293.233	-100.322	-25.398	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	305.427	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	275.220	188.391	43.882
2	2. PER + SC + W der	450.824	180.107	39.494
3	3. PER + W izda	275.220	-193.420	-45.152
4	4. PER + SC + W izda	450.824	-184.655	-40.637
5	5. PER + SC	470.336	0.000	0.000

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
 Peso zapata : 105.84 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	2.10	2.10	1.00	1.05	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 2	1.838	0.000	.161
2	TRAPEZOIDAL 2	2.100	.016	.174
3	TRIANGULAR 1	1.800	.164	0.000
4	TRAPEZOIDAL 1	2.100	.177	.014
5	TRAPEZOIDAL 2	2.100	.098	.098

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .910 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
44.159	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 4 P. crítico:4 (sup. der.) X= .910 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
.649	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 3

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
9.38	3 Ø 16	- - - -	20 Ø 16	12.06

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 4 P. crítico:1 (izq. pil.) X= .567 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
64.74	136.48	.57

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 2

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.064	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO P3. PILAR 3  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	289.960	-65.749	-3.474	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	481.499	-59.174	-3.126	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	289.960	76.181	11.813	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	481.499	68.563	10.632	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	502.781	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	434.940	-156.544	-5.558
2	2. PER + SC + W der	741.402	-174.268	-5.002
3	3. PER + W izda	434.940	173.706	18.901
4	4. PER + SC + W izda	741.402	190.453	17.011
5	5. PER + SC	775.453	0.000	0.000

# Oficina Técnica

-----  
 PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:-----  
 -----

## CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

### DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
 Peso zapata : 277.44 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
EX.CUADRADA	3.40	3.40	1.00	.40	.40	.40	.60

### RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 1	2.951	.124	0.000
2	TRIANGULAR 1	2.565	.187	0.000
3	TRAPEZOIDAL 1	3.400	.098	.010
4	TRIANGULAR 1	3.086	.155	0.000
5	TRIANGULAR 1	2.754	.179	0.000

## CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:1 (inf. izq.) X= .260 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
7.537	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:4 (sup. der.) X= 2.860 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
.791	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 3

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
7.24	2 Ø 16	2 Ø 16	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 4 P. crítico:2 (der. pil.) X= 2.330 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
49.61	175.31	.94

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 4

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.250	.317	.34



## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \*

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO P7. PILAR 1  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	207.700	153.596	40.508	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	304.910	134.664	37.846	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	207.700	-159.754	-23.441	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	304.910	-147.351	-19.708	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	290.577	-6.598	2.564	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	314.377	308.204	64.698
2	2. PER + SC + W der	469.914	307.699	60.438
3	3. PER + W izda	314.377	-317.519	-37.620
4	4. PER + SC + W izda	469.914	-327.704	-31.648
5	5. PER + SC	446.980	-73.090	3.988

# Oficina Técnica

-----  
 PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag: -----  
 -----

## CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

### DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 1  
 Peso zapata : 126.96 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	2.30	2.30	1.00	1.15	.40	.40	.60

### RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 2	1.833	0.000	.171
2	TRAPEZOIDAL 2	2.300	.001	.172
3	TRIANGULAR 1	1.924	.163	0.000
4	TRAPEZOIDAL 1	2.300	.169	.004
5	TRAPEZOIDAL 1	2.300	.086	.082

## CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= 1.010 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
30.804	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 4 P. crítico:4 (sup. der.) X= 1.010 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
15.509	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 1

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
15.13	4 Ø 16	- - - -	16 Ø 20	16.09

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 1 P. crítico:2 (der. pil.) X= .633 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
81.66	144.02	.63

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 2

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.102	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO P7. PILAR 2  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	167.113	-121.197	-23.441	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	253.516	-98.527	-19.708	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	167.113	192.153	40.508	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	253.516	183.488	37.846	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	263.116	19.489	2.564	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	250.669	-245.841	-37.620
2	2. PER + SC + W der	388.914	-236.083	-31.648
3	3. PER + W izda	250.669	358.075	64.698
4	4. PER + SC + W izda	388.914	371.854	60.438
5	5. PER + SC	404.274	100.028	3.988

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

### CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

#### DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
Peso zapata : 188.16 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
EX.CUADRADA	2.80	2.80	1.00	.40	.40	.40	.60

#### RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 1	1.820	.154	0.000
2	TRIANGULAR 1	1.873	.183	0.000
3	TRAPEZOIDAL 2	2.800	.032	.068
4	TRAPEZOIDAL 1	2.800	.070	.052
5	TRIANGULAR 1	2.721	.128	0.000

### CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= 2.260 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
34.880	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 3 P. crítico:3 (sup. izq.) X= .260 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
.411	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 4

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
17.73	Ø	Ø	Ø	

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 3 P. crítico:2 (der. pil.) X= 1.730 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
72.88	175.31	.94

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 4

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.200	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO P9. PILAR 1  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	64.380	52.144	13.091	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	83.251	46.929	11.782	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	64.380	-46.329	-9.105	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	83.251	-41.696	-8.195	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	85.348	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	96.570	103.989	20.946
2	2. PER + SC + W der	126.764	101.812	18.852
3	3. PER + W izda	96.570	-94.630	-14.568
4	4. PER + SC + W izda	126.764	-93.337	-13.112
5	5. PER + SC	130.119	0.000	0.000

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 1  
 Peso zapata : 69.36 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	1.70	1.70	1.00	.85	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 2	1.224	0.000	.142
2	TRIANGULAR 2	1.492	0.000	.131
3	TRIANGULAR 1	1.423	.122	0.000
4	TRIANGULAR 1	1.651	.119	0.000
5	TRAPEZOIDAL 2	1.700	.058	.058

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .710 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
11.348	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 4 P. crítico:4 (sup. der.) X= .710 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
10.149	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 1

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
5.11	2 Ø 16	- - - -	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 1 P. crítico:2 (der. pil.) X= .433 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
48.16	120.23	.43

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 3

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
-----	-----	-----

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
 OBRA: MERCAOLID  
 SITUACION: VALLADOLID  
 ZAPATA: PORTICO P9. PILAR 2  
 ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
 Ang. roz. interno: 30 °  
 Cohesion : 0 MPa  
 Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
 Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
 Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
 Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
 Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	101.873	31.653	3.597	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	133.825	28.488	3.237	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	101.873	-31.653	-3.597	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	133.825	-28.488	-3.237	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	137.375	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	152.809	91.115	5.755
2	2. PER + SC + W der	203.933	98.331	5.180
3	3. PER + W izda	152.809	-91.115	-5.755
4	4. PER + SC + W izda	203.933	-98.331	-5.180
5	5. PER + SC	209.613	0.000	0.000

# Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

## CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

### DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
 Peso zapata : 47.04 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	1.40	1.40	1.00	.70	.40	.40	.60

### RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRAPEZOIDAL 2	1.400	.004	.158
2	TRAPEZOIDAL 2	1.400	.028	.166
3	TRAPEZOIDAL 1	1.400	.158	.004
4	TRAPEZOIDAL 1	1.400	.166	.028
5	TRAPEZOIDAL 2	1.400	.099	.099

## CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .560 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
16.769	149.048	.750	.01770	-.242	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 4 P. crítico:4 (sup. der.) X= .560 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
6.365	149.048	.750	.01770	-.242	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 2

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
4.08	2 Ø 12	- - - -	12 Ø 12	4.52

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 2 P. crítico:2 (der. pil.) X= .333 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
54.44	106.66	.33

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 3

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
-----	-----	-----



## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO P9. PILAR 3  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	64.380	-46.329	-9.105	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	83.251	-41.696	-8.195	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	64.380	52.144	13.091	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	83.251	46.929	11.782	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	85.348	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	96.570	-94.630	-14.568
2	2. PER + SC + W der	126.764	-93.337	-13.112
3	3. PER + W izda	96.570	103.989	20.946
4	4. PER + SC + W izda	126.764	101.812	18.852
5	5. PER + SC	130.119	0.000	0.000

Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 1  
 Peso zapata : 77.76 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
EX.CUADRADA	1.80	1.80	1.00	.40	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 1	1.033	.170	0.000
2	TRIANGULAR 1	1.145	.171	0.000
3	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.015	.083
4	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.037	.072
5	TRAPEZOIDAL 1	1.800	.099	.011

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= 1.260 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
3.542	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 4 P. crítico:3 (sup. izq.) X= .260 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
.478	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 3

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
5.11	2 Ø 16	2 Ø 16	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 3 P. crítico:2 (der. pil.) X= .800 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
36.52	161.62	.80

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 3

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.092	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO PB. PILAR 1  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	191.853	21.207	-9.345	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	284.234	15.150	-13.870	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	191.853	-17.774	5.571	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	284.234	-19.934	- .445	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	294.499	-9.012	-12.497	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	287.779	70.983	-14.228
2	2. PER + SC + W der	435.589	73.273	-21.468
3	3. PER + W izda	287.779	-63.580	9.637
4	4. PER + SC + W izda	435.589	-81.595	.011
5	5. PER + SC	452.013	-59.305	-19.271

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 4  
 Peso zapata : 150 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
EX.CUADRADA	2.50	2.50	1.00	.40	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRAPEZOIDAL 1	2.500	.118	.001
2	TRIANGULAR 1	2.197	.169	0.000
3	TRIANGULAR 1	2.336	.127	0.000
4	TRIANGULAR 1	2.057	.181	0.000
5	TRIANGULAR 1	2.031	.187	0.000

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:1 (inf. izq.) X= .260 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
8.718	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:4 (sup. der.) X= 1.960 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
21.490	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 4

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
2.44	2 Ø 10	2 Ø 10	12 Ø 10	3.14

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 4 P. crítico:2 (der. pil.) X= 1.430 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
22.97	175.31	.94

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 1

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.028	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO PB. PILAR 2  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	183.480	69.055	17.482	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	293.244	68.434	17.325	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	183.480	-48.043	-12.163	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	293.244	-36.953	-9.355	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	305.440	14.387	3.642	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	275.220	124.468	27.761
2	2. PER + SC + W der	450.842	132.278	27.509
3	3. PER + W izda	275.220	-92.259	-19.671
4	4. PER + SC + W izda	450.842	-82.444	-15.179
5	5. PER + SC	470.356	42.626	5.617

# Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

## CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

### DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
 Peso zapata : 86.64 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	1.90	1.90	1.00	.95	.40	.40	.60

### RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRAPEZOIDAL 2	1.900	.004	.155
2	TRAPEZOIDAL 2	1.900	.035	.185
3	TRAPEZOIDAL 1	1.900	.132	.027
4	TRAPEZOIDAL 1	1.900	.151	.070
5	TRAPEZOIDAL 2	1.900	.098	.129

## CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .810 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
52.652	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 1 P. crítico:3 (sup. izq.) X= .810 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
6.053	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 1

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
5.70	2 Ø 16	- - - -	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 2 P. crítico:2 (der. pil.) X= .500 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
61.57	128.57	.50

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 2

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.031	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO PB. PILAR 3  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	173.475	69.055	17.482	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	276.687	68.434	17.325	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	173.475	-48.043	-12.163	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	276.687	-36.953	-9.355	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	288.155	14.387	3.642	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	260.213	123.693	27.761
2	2. PER + SC + W der	425.352	131.026	27.509
3	3. PER + W izda	260.213	-91.509	-19.671
4	4. PER + SC + W izda	425.352	-81.295	-15.179
5	5. PER + SC	443.701	41.648	5.617

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

### CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

#### DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
Peso zapata : 86.64 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	1.90	1.90	1.00	.95	.40	.40	.60

#### RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRAPEZOIDAL 2	1.900	.001	.153
2	TRAPEZOIDAL 2	1.900	.030	.180
3	TRAPEZOIDAL 1	1.900	.130	.024
4	TRAPEZOIDAL 1	1.900	.146	.065
5	TRAPEZOIDAL 2	1.900	.093	.124

### CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .810 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
50.029	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 1 P. crítico:3 (sup. izq.) X= .810 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
7.125	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 1

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
5.71	2 Ø 16	- - -	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 2 P. crítico:2 (der. pil.) X= .500 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
59.56	128.57	.50

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 2

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.029	.317	.34



## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO PB. PILAR 4  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	149.090	69.055	17.482	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	197.429	68.434	17.325	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	149.090	-48.043	-12.163	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	197.429	-36.953	-9.355	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	202.800	14.387	3.642	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	223.635	121.791	27.761
2	2. PER + SC + W der	300.977	124.789	27.509
3	3. PER + W izda	223.635	-89.662	-19.671
4	4. PER + SC + W izda	300.977	-75.513	-15.179
5	5. PER + SC	309.571	36.518	5.617

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 1  
 Peso zapata : 77.76 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
CUADRADA	1.80	1.80	1.00	.90	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 2	1.629	0.000	.165
2	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.002	.178
3	TRAPEZOIDAL 1	1.800	.137	.013
4	TRAPEZOIDAL 1	1.800	.137	.042
5	TRAPEZOIDAL 2	1.800	.073	.110

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:2 (inf. der.) X= .760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
36.589	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 3 P. crítico:4 (sup. der.) X= .760 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
3.407	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 1

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
5.73	2 Ø 16	- - - -	12 Ø 16	8.04

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 2 P. crítico:2 (der. pil.) X= .467 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
53.81	124.46	.47

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 2

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.007	.317	.34

## Oficina Técnica

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag:

FECHA: 1 Dec 2010  
OBRA: MERCAOLID  
SITUACION: VALLADOLID  
ZAPATA: PORTICO PB. PILAR 5  
ZAPATA CON CALIZ INTERIOR

NORMA: EHE

### CARACTERISTICAS GENERALES

#### CARACTERISTICAS TERRENO:

Tipo de terreno : no cohesivo  
Ang. roz. interno: 30 °  
Cohesion : 0 MPa  
Tension admisible: .15 MPa (x 1.5 para Sit.accidental)

#### CARACTERISTICAS MATERIALES ZAPATA:

Hormigon Fck= 25 MPa  
Acero Fyk= 510 MPa Rec. a eje de armadura: 6 cm

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.PERM/TRANSIT:

Hormigón : 1.5 Vuelco : 1 (Fav) 1.8 (Desfav)  
Acero : 1.15 Deslizamiento : 1 (Fav) 1.5 (Desfav)

#### COEFICIENTES SEGURIDAD PARA SIT.ACCID/SISMICA:

Hormigón : 1.3 Vuelco : .9 (Fav) 1 (Desfav)  
Acero : 1 Deslizamiento : .9 (Fav) 1 (Desfav)

#### ACCIONES SOBRE LA ZAPATA:

Espesor de la solera : .20 m Densidad horm. solera y zapata : 24.00 KN/m<sup>2</sup>  
Espesor de tierras : 0.00 m Densidad de las tierras : 18.00 KN/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DE SERVICIO

HIP	NOMBRE	Nk (KN)	Mk (m*KN)	Hk (KN)	N.ext (KN)	Exc (m)	Gfext	S.proy
1	1. PER + W der	101.873	-87.882	-18.127	0.000	0.00	0.00	P/T
2	2. PER + SC + W de	136.763	-85.129	-17.000	0.000	0.00	0.00	P/T
3	3. PER + W izda	101.873	99.592	30.312	0.000	0.00	0.00	P/T
4	4. PER + SC + W iz	136.763	83.597	26.595	0.000	0.00	0.00	P/T
5	5. PER + SC	140.640	-13.814	-1.570	0.000	0.00	0.00	P/T

### ACCIONES MAYORADAS

HIP	NOMBRE	Nd (KN)	Md (m*KN)	Hd (KN)
1	1. PER + W der	152.810	-181.689	-28.913
2	2. PER + SC + W der	208.634	-192.110	-27.110
3	3. PER + W izda	152.810	202.133	48.590
4	4. PER + SC + W izda	208.634	191.249	42.643
5	5. PER + SC	214.837	-72.795	-2.421

PROGRAMA : ZAPATAS5XY \* \* \* \* \* Pag: 2

CALCULO DE TENSIONES Y DIMENSIONES ZAPATA

DIMENSIONES DE LA ZAPATA:

Hipotesis crítica: 2  
 Peso zapata : 138.24 KN

TIPO ZAPATA	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	EXCEN (m)	CANTO PILAR	ANCHO PILAR	PROFUND CALIZ
EX.CUADRADA	2.40	2.40	1.00	.40	.40	.40	.60

RESPUESTA DEL TERRENO:

HIP.	LEY	LARGO (m)	Sizq (MPa)	Sder (MPa)
1	TRIANGULAR 1	1.499	.149	0.000
2	TRIANGULAR 1	1.503	.168	0.000
3	TRAPEZOIDAL 2	2.400	.025	.068
4	TRAPEZOIDAL 2	2.400	.052	.053
5	TRIANGULAR 1	2.348	.109	0.000

CALCULO Y ARMADO ZAPATA

ARMADURA INFERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:1 (inf. izq.) X= .260 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
4.783	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA SUPERIOR: Hip. crítica: 5 P. crítico:4 (sup. der.) X= 1.860 m

M.calcul (m*KN/m)	M.rotura (m*KN/m)	D (m)	X (m)	DEF.HORM. (o/oo)	DEF.ACERO (o/oo)	MALLA	AREA (cm <sup>2</sup> /m)
24.553	187.167	.940	.01770	-.192	10.000	25x25 Ø 12-12	4.52

ARMADURA DEL CALIZ: Hip. crítica: 3

AREA NEC. (cm <sup>2</sup> )	CERCOS SUP.	CERCOS INF.	BARRAS VERT.	AREA DISP. (cm <sup>2</sup> )
10.26	3 Ø 16	3 Ø 16	20 Ø 16	12.06

COMPROBACION A CORTANTE: Hip. crítica: 3 P. crítico:2 (der. pil.) X= 1.330 m

Vd (KN/m)	Vu2 (KN/m)	CANTO A CORTANTE
53.59	175.31	.94

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO: Hip. crítica: 3

Tausd (MPa)	Taurd (MPa)	CANTO A PUNZON.
.118	.317	.34

