

**ANEJO NÚM. 4**

**CALCULOS ESTRUCTURALES**

## **C/. TARIFA, N° 9 (EL MANCHÓN)**

### **MEMORIA DE CÁLCULO**

#### **ÍNDICE**

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES
- 3.- CARGAS GRAVITATORIAS
- 4.- ACCIONES SÍSMICAS
- 5.- ACCIONES DE VIENTO
- 6.- ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS
- 7.- LOSA DE CIMENTACIÓN
- 8.- CÁLCULO DE PÓRTICOS
- 9.- VIGAS Y VIGUETAS DE FORJADOS
- 10.- CUBIERTA
- 11.- CALIDADES DE LOS MATERIALES
- 12.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL
- 13.- NORMATIVA VIGENTE

## **C/. TARIFA, N° 9 (EL MANCHÓN)**

### **MEMORIA DE CÁLCULO**

#### **ANTECEDENTES**

La estructura a construir se ubica en una parcela en la que existe una nave que comparte con las laterales la estructura y la cimentación.

La estructura es metálica y la cimentación mediante pilotes (pilote único por pilar) de gran diámetro y riostras perimetrales.

La nueva estructura se independiza de las naves adyacentes; por tanto la disposición de pilares y los límites de la losa de cimentación y de los forjados se adaptan a los condicionantes geométricos existentes.

#### **ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

Se proyectan:

- Losa de cimentación.
- Pilares metálicos.
- Jácenas metálicas.
- Forjados constituidos por viguetas metálicas, bovedillas de aligeramiento y capa de compresión.
- Cubierta metálica con chapa.

## cargas gravitatorias

a) Pisos. Forjado 20 + 5 (viguetas IPE-200 y bovedillas de 20 cm. de altura).

p.p. forjado (incluido capa compresión) .....	300 Kg/m <sup>2</sup>
soiería .....	100 Kg/m <sup>2</sup>
uso .....	500 Kg/m <sup>2</sup>
yesos, instalaciones .....	25 Kg/m <sup>2</sup>
	<hr/>
	925 Kg/m <sup>2</sup>

b) Cubierta ligera.

peso propio estructura.....	30 Kg/m <sup>2</sup>
chapa .....	20 Kg/m <sup>2</sup>
impermeabilización .....	10 Kg/m <sup>2</sup>
Nieve .....	40 Kg/m <sup>2</sup>
mantenimiento.....	25 Kg/m <sup>2</sup>
instalaciones .....	25 Kg/m <sup>2</sup>
faso techo .....	25 Kg/m <sup>2</sup>
	<hr/>
	175 Kg/m <sup>2</sup>

## ACCIONES SÍSMICAS

Según la "Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación"  
NCSE-02, corresponde una aceleración sísmica básica  $a_b = 0,07$  g y un coeficiente de  
contribución  $K = 1'1$

El coeficiente  $C$  del terreno, correspondiente a terreno Tipo IV es  $C = 2'0$ , y el coeficiente de riesgo  $\rho$  para edificios de normal importancia es  $\rho = 1'0$

Por tanto:

$$\rho \cdot a_b = 0'07g < 0'1g$$

$$S = \frac{C}{1'25} = 1'6$$

Y la aceleración sísmica de cálculo es:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0'112g$$

Se considera ductilidad baja ( $\mu = 2$ ).

El valor del coeficiente de respuesta es  $\beta = 0'55$

## **ACCIONES DE VIENTO**

Se considera una carga total de viento de  $100 \text{ Kg/m}^2$  con coeficientes de presión y succión  $0'8$  y  $0'4$  respectivamente.

## **ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS**

Las dimensiones de la estructura no hacen necesaria la consideración de estos esfuerzos.

## LOSA DE CIMENTACIÓN

Se proyecta una losa flotante de 50 cm, de espesor. Para el coeficiente de balasto se adopta un valor de cálculo de  $K = 500 \text{ t/m}^3$

La unidad elástica es:

$$\alpha = \sqrt[4]{\frac{4EI}{K \cdot b}} = 3'80 \text{ m}$$

Utilizando los ábacos de J. Calavera se obtiene:

- Las tensiones máximas en el borde de la losa bajo pilares son del orden de  $0'6 \text{ Kg/cm}^2$  y en el interior  $0'35 \text{ Kg/cm}^2$
- Los flectores máximos son de  $9'5 \text{ mt/m}$ . Se dispone un armado general de #  $\varnothing 16$  a 20 (S) y #  $\varnothing 12$  a 20 (I) con refuerzos #  $\varnothing 12$  a 20 (I) bajo los dos pilares interiores.

## CÁLCULO DE PÓRTICOS

Esfuerzos generales.

## VIGAS Y VIGUETAS DE FORJADOS

a) Vigas:

Momento máximo de cálculo

$$M^- = 9'97 \times 0'9 = 9'0 \text{ mt.}$$

$$M^+ = 7'0 + 1'1 = 8'1 \text{ mt.}$$

HEB-240

$$W_x = 938 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 960 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f \cong 8'0 \text{ mm.}$$

$$\frac{f}{L} = \frac{1}{550}$$

b) Viguetas

Separación 70 cm.

Momento flector:

$$M^+ = \frac{1}{8} \cdot 5'0^2 \cdot 0'925 \cdot 0'7 = 2'02 \frac{\text{mt}}{\text{vigüeta}}$$

IPE-200

$$W_x = 194 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1043 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f \cong 13'0 \text{ mm.}$$

$$\frac{f}{L} = \frac{1}{383}$$

Semiempotramiento  $K = 0'8$

$$f \cong 10'0 \text{ mm.} \rightarrow \frac{f}{L} = \frac{1}{500}$$

## cubierta

a) Jácenas:

$$M = 1'63 \text{ mt.}$$

IPE-180

$$W_x = 146 \text{ cm}^3 \rightarrow \sigma = 1116 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f \cong 12'8 \text{ mm.}$$

$$\frac{f}{L} = \frac{1}{350}$$

b) Correas:

Separación  $S = 2'20 \text{ m.}$

$$M^+ = \frac{1}{8} \cdot 5'0^2 \cdot 2'20 \cdot 0'175 = 1'20 \text{ mt}$$

$$\text{IPE-180} \rightarrow \sigma = 824 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f \cong 11'4 \text{ mm.}$$

$$\frac{f}{L} = \frac{1}{437}$$

## calidades de los materiales

- Hormigón HA-25/B/TM/IIa- Hormigón para armar de 25 Nw/mm<sup>2</sup> en probeta cilíndrica a 28 días (TM: Tamaño máximo del árido: 20 mm en losa de cimentación y 12 mm. en forjados).
- Acero para armar B-500 S de límite elástico 5100 Kg/cm<sup>2</sup>
- Acero en perfiles metálicos y chapas A42b
- Acero en pernos de anclaje: calidad 5.6
- Soldadura básica.

## coeficientes de seguridad y niveles de control

a) En hormigón:

- Coeficiente de mayoración de acciones  $\gamma_f = 1.6$
- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón  $\gamma_c = 1.5$
- Coeficiente de minoración del límite elástico del acero  $\gamma_s = 1.15$

b) En acero:

Las hipótesis de cálculo y los coeficientes de ponderación correspondientes se establecen según la tabla 3.1.5. de la EA-95 "Estructuras de acero en edificación".

El acero considerado es A-42b con límite elástico mínimo garantizado igual a 2600 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **normativa vigente**

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Norma Básica de la Edificación NBE-AE-88 Acciones en la Edificación.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-97
- NCSE. Norma sismorresistente 2002
- EA-95. Estructuras de acero en edificación.
- NBE-CPI. Condiciones de protección contra incendios en edificios.