

## ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
2.- DESCRIPCIÓN DE LOSAS.....	2
3.- COMPROBACIÓN.....	2

## 1.- DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$ Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$ 

Recubrimiento: 5.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
	Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y	Refuerzo X
L-1	Espesor: 0.35 m Luz libre X: 3.15 m Luz libre Y: 10.00 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Empotrado	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Inicial superior: Ø12 L(86) Final superior: Ø12 L(86)
L-2	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 3.15 m Luz libre Y: 10.00 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Empotrado	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	
L-3	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 3.00 m Luz libre Y: 10.00 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Empotrado	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	
L-4	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 3.00 m Luz libre Y: 3.30 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Empotrado	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	

Tabla de cargas

Referencias	Carga permanente	Q 1	Q 2
L-1	Con peso propio Carga uniforme: 3.40 Tn/m <sup>2</sup>	Carga uniforme: 3.40 Tn/m <sup>2</sup> (0.20, 0.32): 4.30Tn (2.70, 0.32): 4.30Tn (0.20, 9.32): 2.20Tn (2.70, 9.32): 2.20Tn	Carga uniforme: 3.40 Tn/m <sup>2</sup> (0.20, 4.70): 4.30Tn (2.70, 4.70): 4.30Tn
L-2	Con peso propio Carga uniforme: 1.50 Tn/m <sup>2</sup>		
L-3	Con peso propio Carga uniforme: 3.30 Tn/m <sup>2</sup> Carga triangular derecha: 2.00 Tn/m <sup>2</sup>		
L-4	Con peso propio Carga uniforme: 3.30 Tn/m <sup>2</sup> Carga triangular izquierda: 2.00 Tn/m <sup>2</sup>		

## 3.- COMPROBACIÓN

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: Armadura superior dirección Y: - Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 140 cm Calculado: 315 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 7.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1. - Armadura inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.5 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 6.3 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.2 cm <sup>2</sup> /m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 6.5 cm <sup>2</sup> /m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: Artículo 42 de la norma EHE-08		
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 4.5 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 9.9 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 15.1 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 5.9 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: Artículo 44 de la norma EHE-08	Máximo: 28.2267 Tn/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 21.9068 Tn/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 21.9068 Tn/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: Artículo 69 de la norma EHE-08		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: L-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Anclaje refuerzo superior con acciones estáticas: Artículo 69 de la norma EHE-08		
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial X:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección X:	Mínimo: 87 cm Calculado: 87 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo final X:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Longitud refuerzo final dirección X:	Mínimo: 87 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: L-2		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: Armadura superior dirección Y		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 120 cm Calculado: 315 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: Criterio de CYPE Ingenieros		
	Máximo: 7.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.		
- Armadura inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.		
- Armadura inferior dirección X:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armadura inferior dirección X:	Mínimo: 2.7 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2		
- Armadura inferior dirección X:	Mínimo: 5.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple

Referencia: L-2		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: Artículo 42 de la norma EHE-08 - Comprobación de la armadura de positivos dirección X: - Comprobación de la armadura de negativos dirección X: - Comprobación de la armadura de positivos dirección Y: - Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 1.5 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 2.8 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0.8 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 1.9 cm <sup>2</sup> /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: Artículo 44 de la norma EHE-08 - Cortante en la dirección X: - Cortante en la dirección Y:	Máximo: 24.9357 Tn/m Calculado: 4.39724 Tn/m Calculado: 4.39724 Tn/m	Cumple Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: Artículo 69 de la norma EHE-08 - Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X: - Longitud patilla en armado base inferior final dirección X: - Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X: - Longitud patilla en armado base superior final dirección X: - Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y: - Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y: - Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y: - Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm Mínimo: 13 cm Calculado: 14 cm Mínimo: 13 cm Calculado: 14 cm Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Mínimo: 11 cm Calculado: 11 cm Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: L-3		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: Armadura superior dirección Y - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 8 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 120 cm Calculado: 300 cm	Cumple Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 7.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1. - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima de armaduras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1.	Mínimo: 2.5 cm	

L1: superior. L2: inferior. L3: laterales. L4: anterior y posterior

Referencia: L-3		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 2.7 cm <sup>2</sup> /m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 5.6 cm <sup>2</sup> /m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: Artículo 42 de la norma EHE-08	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 3.1 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 1.4 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: Artículo 44 de la norma EHE-08	Máximo: 24.9357 Tn/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 9.96431 Tn/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 9.96431 Tn/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: Artículo 69 de la norma EHE-08		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: L-4		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Armatura inferior dirección X:</b> Armadura superior dirección Y - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 8 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 120 cm Calculado: 300 cm	Cumple Cumple
<b>Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente:</b> Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 7.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Norma EHE-08. Artículo 42.3.1. - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima de armaduras:</b> Norma EHE-08. Artículo 69.4.1. - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 13.8 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Armadura por mínimos geométricos:</b> Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 2.7 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Armadura por mínimos mecánicos:</b> Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 - Armadura inferior dirección X: - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y: - Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 5.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Armadura en dirección X:</b> - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
<b>Armadura en dirección Y:</b> - Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 3.8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
<b>Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas:</b> Artículo 42 de la norma EHE-08 - Comprobación de la armadura de positivos dirección X: - Comprobación de la armadura de negativos dirección X: - Comprobación de la armadura de positivos dirección Y: - Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Calculado: 7.6 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 1.9 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 4.1 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 1.7 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 3.7 cm <sup>2</sup> /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Comprobación del cortante con acciones estáticas:</b> Artículo 44 de la norma EHE-08 - Cortante en la dirección X: - Cortante en la dirección Y:	Máximo: 24.9357 Tn/m Calculado: 8.68713 Tn/m Calculado: 8.68713 Tn/m	Cumple Cumple
<b>Anclaje armado base con acciones estáticas:</b> Artículo 69 de la norma EHE-08 - Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 11 cm Calculado: 37 cm	Cumple

L1: superior. L2: inferior. L3: laterales. L4: anterior y posterior

Referencia: L-4		
Comprobación	Valores	Estado
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 11 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 14 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 13 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 13 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 13 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		