



**Projecte:**

**PROJECTE DE MILLORES DE L'ESTADI MUNICIPAL DE LA DEVESA.**

**Titular:**

**EXC. AJUNTAMENT DE LA RÀPITA**

**Situació:**

Avinguda dels Esports s/n  
Estadi Municipal La Devesa  
43540 – La Ràpita

**Exp.:**

2401504

**Document:**

2 – MEMÒRIA DE CÀLCUL

<b>1. MEMÒRIA DE CàLCUL</b>	<b>3</b>
<b>2.- CàLCULS INSTAL·LACIONS</b>	<b>4</b>
2.1- Instal·lacions elèctriques	5
2.2- Instal·lacions fontaneria	25
2.3- Instal·lacions sanejament i pluvials	29
2.4- Instal·lacions ventilació	38
2.5- Estudi lúminics	46
<b>3.- CàLCUL ESTRUCTURA</b>	<b>60</b>

## 1. MEMÒRIA DE CàLCUL

Els càlculs s'han realitzant mitjançant el programa informàtic **CYPE. Arquitectura, Enginyeria i Construcció**, versió 2024.f, amb llicència n°152300, amb el software **dmeLECT** amb llicència 043862/00 i revisió 2024 a favor del tècnic que subscriu el present projecte, amb el software **TeKton3D** versió 1.7.74.8, i amb el software **DIALux 4.13.0.2**, propietat de l'empresa ENATE Enginyeria SLP.

Amposta , 12 de març del 2024

**ENATE ENGINYERIA S.L.P**

C.I.F. B-43.945.658  
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos  
43870-Amposta  
Tel. 977 700/384 / Fax 977 707 313

*L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta*

## 2.- CÀLCULS INSTAL·LACIONS

## 2.1- Instal·lacions elèctriques

## ANEXO CALCULO INSTALACION ELECTRICA

### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos  $\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$$

$$\text{tg}\varnothing = Q/P$$

$$Q_c = P \times (\text{tg}\varnothing_1 - \text{tg}\varnothing_2)$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella)}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo)}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q<sub>c</sub> = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\theta 1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.  
 $\theta 2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.  
 $U$  = Tensión compuesta (V).  
 $\omega = 2\pi f$ ;  $f = 50$  Hz.  
 $C$  = Capacidad condensadores (F);  $cx1000000(\mu F)$ .

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct \cdot U / \sqrt{3} (ZQ+ZT+ZL)$$

$$* I_{k2} = ct \cdot U / 2 (ZQ+ZT+ZL)$$

$$* I_{k1} = ct \cdot U / \sqrt{3} (2/3 \cdot ZQ+ZT+ZL+(Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

**¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).**

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Rt:  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt:  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I<sub>k3</sub>: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I<sub>k2</sub>: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I<sub>k1</sub>: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I<sub>kmax</sub> o I<sub>kmin</sub>), UNE\_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct \cdot U^2 / S_{cc} \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad \text{UNE\_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / S_n) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / S_n) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

$\rho$ : Resistividad conductor, (I<sub>kmax</sub> se evalúa a 20°C, I<sub>kmin</sub> a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)

X<sub>u</sub>: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

\* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I <sub>n</sub>
CURVA C	IMAG = 10 I <sub>n</sub>
CURVA D	IMAG = 20 I <sub>n</sub>

### Fórmulas Embarrados

#### Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W<sub>y</sub>: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

#### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### Fórmulas Lmáx

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), Uff/√3 en sistemas TN e IT con neutro distribuido, Uff en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm<sup>2</sup>), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido.

k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm<sup>2</sup>, 0.9 S=120mm<sup>2</sup>, 0.85 S=150mm<sup>2</sup>, 0.8 S=185mm<sup>2</sup>, 0.75 S>=240mm<sup>2</sup>.

ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

m = Sfase/Sneutro sistema TN\_C, Sfase/Sprotección sistema TN\_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.

I<sub>a</sub>: Fusibles, I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I<sub>mag</sub> (A):

CURVA B IMAG = 5 I<sub>n</sub>

CURVA C IMAG = 10 I<sub>n</sub>

CURVA D IMAG = 20 I<sub>n</sub>

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

#### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L<sub>c</sub>: Longitud total del conductor (m)

L<sub>p</sub>: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



- **Càlcul edifici lavabos**

**DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT**

- Potencia total instalada:

Derivacio CH		6447 W
	TOTAL....	6447 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 197  
 - Potencia Instalada Fuerza (W): 6250

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 6447  
 - Potencia Fase S (W): 0  
 - Potencia Fase T (W): 0

**Cálculo de la Línea: Derivacio CH**

- Tensión de servicio: 230.94 V.  
 - Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)  
 - Longitud: 25 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1  
 - Potencias: P(w): 6865.9 Q(var): 0  
 - Intensidades fasores: IR = 29.73; IS = 0; IT = 0; IN = 29.73  
 - Intensidades valor eficaz: IR = 29.73; IS = 0; IT = 0; IN = 29.73

Calentamiento:  
 Intensidad(A)\_R: 31.44

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu  
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
 I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07  
 Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:  
 Temperatura cable (°C): R = 36.73; S = 25; T = 25; N = 36.73  
 e(parcial): RN = 4.55 V, 1.97%;  
 e(total): **RN = 4.55 V, 1.97%**;

Protección Termica en Principio de Línea  
 I. Mag. Bipolar Int. 32 A.  
 Protección Térmica en Final de Línea  
 I. Mag. Bipolar Int. 32 A.  
 Protección diferencial en Principio de Línea  
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO**  
**Derivacio CH**

**DEMANDA DE POTENCIAS**

- Potencia total instalada:

CH_Homes		84 W
CH_Homes		70 W
CH_Homes		28 W
Enllumenat Emerg.		15 W
Prev. Secamans		3000 W
Prev. Sacamans		3000 W
Extraccio		250 W
	TOTAL....	6447 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 197  
 - Potencia Instalada Fuerza (W): 6250

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 6447  
 - Potencia Fase S (W): 0  
 - Potencia Fase T (W): 0

**Cálculo de la Línea: Enllumenat lavabos**

- Tensión de servicio: 230.94 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 197 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0.85; IS = 0; IT = 0; IN = 0.85
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.85; IS = 0; IT = 0; IN = 0.85

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.85

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.08; S = 40; T = 40; N = 40.08

e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;

e(total): **RN = 4.56 V, 1.97%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CH\_Homes

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	3	4	5	5	5	5
Coef. Simult.	1	1	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	14	14	14	14	14	14
Coef.Mayorac.	1	1	1	1	1	1
FP; Cosφ	1	1	1	1	1	1

- Potencias: P(w): 84 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.36; IS = 0; IT = 0; IN = 0.36

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.36; IS = 0; IT = 0; IN = 0.36

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.36

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.13 V, 0.06%;

e(total): **RN = 4.69 V, 2.03% ADMIS (4.5% MAX.);**

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CH\_Homes

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 29 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	10	4	5	5	5
Coef. Simult.	1	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	14	14	14	14	14
Coef.Mayorac.	1	1	1	1	1
FP; Cosφ	1	1	1	1	1

- Potencias: P(w): 70 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.3; IS = 0; IT = 0; IN = 0.3

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.3; IS = 0; IT = 0; IN = 0.3

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.3

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.14 V, 0.06%;

e(total): **RN = 4.7 V, 2.04% ADMIS (4.5% MAX.);**

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: CH Homes

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	10	4
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	14	14
Coef.Mayorac.	1	1
FP; Cosφ	1	1

- Potencias: P(w): 28 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.12; IS = 0; IT = 0; IN = 0.12

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.12; IS = 0; IT = 0; IN = 0.12

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.12

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0.04 V, 0.02%;

e(total): **RN = 4.59 V, 1.99% ADMIS (4.5% MAX.);**

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Enlumenat Emerg.

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 44 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	10	4	10	10	10
Coef. Simult.	1	1	1	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	3	3	3	3	3
Coef.Mayorac.	1	1	1	1	1
FP; Cosφ	1	1	1	1	1

- Potencias: P(w): 15 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.06; IS = 0; IT = 0; IN = 0.06

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.06; IS = 0; IT = 0; IN = 0.06

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.06

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0.04 V, 0.02%;

e(total): **RN = 4.6 V, 1.99% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Prev.. Secamans

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 7 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	5	2
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1500	1500
Rendimiento	0.95	0.95
FP; Cos $\phi$	1	1

- Potencias: P(w): 3157.89 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 13.67; IS = 0; IT = 0; IN = 13.67

- Intensidades valor eficaz: IR = 13.67; IS = 0; IT = 0; IN = 13.67

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 15.38

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 51.92; S = 40; T = 40; N = 51.92

e(parcial): RN = 1.27 V, 0.55%;

e(total): **RN = 5.82 V, 2.52% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Prev. Sacamans

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	12	8
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1500	1500
Rendimiento	0.95	0.95
FP; Cos $\phi$	1	1

- Potencias: P(w): 3157.89 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 13.67; IS = 0; IT = 0; IN = 13.67

- Intensidades valor eficaz: IR = 13.67; IS = 0; IT = 0; IN = 13.67

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 15.38

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 52.72; S = 40; T = 40; N = 52.72

e(parcial): RN = 3.38 V, 1.46%;

e(total): **RN = 7.93 V, 3.43% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Extraccio

- Potencia nominal: 250 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 8 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 353.11 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 1.53; IS = 0; IT = 0; IN = 1.53

- Intensidades valor eficaz: IR = 1.53; IS = 0; IT = 0; IN = 1.53

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 1.91

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.16; S = 40; T = 40; N = 40.16

e(parcial): RN = 0.18 V, 0.08%;

e(total): **RN = 4.73 V, 2.05% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

**Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:**

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Derivacio CH	6865.9	25	2x6+TTx6Cu	29.73	70	1.97	1.97	50

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Derivacio CH	25	2x6+TTx6Cu	23.358	25 4.5	1.654	794.68	32;C 32;C		R

**Subcuadro Derivacio CH**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Enllumenat lavabos	197	0.3	2x1.5Cu	0.85	21	0	1.97	12
CH_Homes	84	27	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36	21	0.06	2.03	16
CH_Homes	70	29	2x1.5+TTx1.5Cu	0.3	21	0.06	2.04	16
CH_Homes	28	14	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	21	0.02	1.99	16
Enllumenat Emerg.	15	44	2x1.5+TTx1.5Cu	0.06	21	0.02	1.99	16
Prev.. Secamans	3157.89	7	2x2.5+TTx2.5Cu	13.67	28	0.55	2.52	20
Prev. Sacamans	3157.89	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.67	21	1.46	3.43	20
Extraccio	353.11	8	2x2.5+TTx2.5Cu	1.53	21	0.08	2.05	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Enllumenat lavabos	0.3	2x1.5Cu	1.654	4.5	1.58	758.65	10;C		R
CH_Homes	27	2x1.5+TTx1.5Cu	1.58		0.313	149.19			R
CH_Homes	29	2x1.5+TTx1.5Cu	1.58		0.296	140.81			R
CH_Homes	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.58		0.511	243.32			R
Enllumenat Emerg.	44	2x1.5+TTx1.5Cu	1.58	4.5	0.208	99.07	10;C		R
Prev.. Secamans	7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.654	4.5	0.998	477.18	16;C		R
Prev. Sacamans	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.654	4.5	0.574	311.85	16;C		R
Extraccio	8	2x2.5+TTx2.5Cu	1.654	4.5	0.945	490.79	16;C		R

**CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA**

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

• Càlcul torres il.luminació

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

Torre 1 encesa 1	3400 W
Torre 1 encesa 2	1700 W
Torre 2 encesa 1	3400 W
Torre 2 encesa 2	1700 W
Torre 3 encesa 1	3400 W
Torre 3 encesa 2	1700 W
Torre 4 encesa 1	3400 W
Torre 4 encesa 2	1700 W
TOTAL....	20400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 20400  
- Potencia Máxima Admisible (W): 22170.25

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 5 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;  
- Potencias: P(w): 20400 Q(var): 0  
- Intensidades fasores: IR = 29.44; IS = -14.72-25.5i; IT = -14.72+25.5i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 29.44; IS = 29.44; IT = 29.44; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 29.44

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 62.39; S = 62.39; T = 62.39; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.49 V, 0.21%; SN = 0.49 V, 0.21%; TN = 0.49 V, 0.21%;

Compuesta: RS = 0.85 V, 0.21%; ST = 0.85 V, 0.21%; TR = 0.85 V, 0.21%;

e(total):

Simple: **RN = 0.49 V, 0.21%**; SN = 0.49 V, 0.21%; TN = 0.49 V, 0.21%;

Compuesta: RS = 0.85 V, 0.21%; ST = 0.85 V, 0.21%; TR = 0.85 V, 0.21%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: Torre 1 encesa 1

- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 20 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;  
- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0  
- Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 4.91

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.37; S = 40.37; T = 40.37; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.18 V, 0.08%; SN = 0.18 V, 0.08%; TN = 0.18 V, 0.08%;

Compuesta: RS = 0.32 V, 0.08%; ST = 0.32 V, 0.08%; TR = 0.32 V, 0.08%;

e(total):

Simple: **RN = 0.68 V, 0.29%**; SN = 0.68 V, 0.29%; TN = 0.68 V, 0.29%;

Compuesta: RS = 1.17 V, 0.29%; ST = 1.17 V, 0.29%; TR = 1.17 V, 0.29%;

Protección Térmica en Principio de Línea  
 I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
 Protección Térmica en Final de Línea  
 Fusibles Int. 16 A.  
 Protección diferencial en Principio de Línea  
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
 Elemento de Maniobra:  
 Contactor Tetrapolar In: 16 A.

**SUBCUADRO**  
**Torre 1 encesa 1**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 1, foco 1 i 2		3400 W
	TOTAL....	3400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3400

Cálculo de la Línea: Torre 1, foco 1 i 2

- Tensión de servicio: 400 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 30 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;  
 - Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	15	15
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700	1700
Coef.Mayorac.	1	1
FP; Cos $\phi$	1	1

- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0  
 - Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0  
 - Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 4.91

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.23; S = 42.23; T = 42.23; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.83 V, 0.36%; SN = 0.83 V, 0.36%; TN = 0.83 V, 0.36%;  
 Compuesta: RS = 1.43 V, 0.36%; ST = 1.43 V, 0.36%; TR = 1.43 V, 0.36%;

e(total):

Simple: **RN = 1.5 V, 0.65% ADMIS (4.5% MAX.)**; SN = 1.5 V, 0.65%; TN = 1.5 V, 0.65%;  
 Compuesta: RS = 2.6 V, 0.65%; ST = 2.6 V, 0.65%; TR = 2.6 V, 0.65%;

Cálculo de la Línea: Torre 1 encesa 2

- Tensión de servicio: 400 V.  
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
 - Longitud: 20 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 2.45

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.09; S = 40.09; T = 40.09; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.09 V, 0.04%; SN = 0.09 V, 0.04%; TN = 0.09 V, 0.04%;  
 Compuesta: RS = 0.16 V, 0.04%; ST = 0.16 V, 0.04%; TR = 0.16 V, 0.04%;

e(total):

Simple: **RN = 0.58 V, 0.25%**; SN = 0.58 V, 0.25%; TN = 0.58 V, 0.25%;  
Compuesta: RS = 1.01 V, 0.25%; ST = 1.01 V, 0.25%; TR = 1.01 V, 0.25%;

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
Fusibles Int. 16 A.  
Protección diferencial en Principio de Línea  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Tetrapolar In: 16 A.

## **SUBCUADRO** **Torre 1 encesa 2**

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 1, foco 3	1700 W
TOTAL....	1700 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1700

### Cálculo de la Línea: Torre 1, foco 3

- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi_R$  : 1; Cos  $\varphi_S$  : 1; Cos  $\varphi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;  
- Datos por tramo

Tramo	1
Longitud(m)	15
Coef. Simult.	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700
Coef.Mayorac.	1
FP; Cos $\varphi$	1

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0  
- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.45  
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.56; S = 40.56; T = 40.56; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.27 V, 0.12%; SN = 0.27 V, 0.12%; TN = 0.27 V, 0.12%;  
Compuesta: RS = 0.48 V, 0.12%; ST = 0.48 V, 0.12%; TR = 0.48 V, 0.12%;

e(total):

Simple: **RN = 0.86 V, 0.37%**; SN = 0.86 V, 0.37%; TN = 0.86 V, 0.37%;  
Compuesta: RS = 1.49 V, 0.37%; ST = 1.49 V, 0.37%; TR = 1.49 V, 0.37%;

### Cálculo de la Línea: Torre 2 encesa 1

- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 195 m; Cos  $\varphi_R$  : 1; Cos  $\varphi_S$  : 1; Cos  $\varphi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;  
- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0  
- Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 4.91  
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.37; S = 40.37; T = 40.37; N = 40



e(parcial):

Simple: RN = 1.78 V, 0.77%; SN = 1.78 V, 0.77%; TN = 1.78 V, 0.77%;  
Compuesta: RS = 3.09 V, 0.77%; ST = 3.09 V, 0.77%; TR = 3.09 V, 0.77%;

e(total):

Simple: **RN = 2.28 V, 0.99%**; SN = 2.28 V, 0.99%; TN = 2.28 V, 0.99%;  
Compuesta: RS = 3.94 V, 0.99%; ST = 3.94 V, 0.99%; TR = 3.94 V, 0.99%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

Fusibles Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 16 A.

## SUBCUADRO

### Torre 2 encesa 1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 2, foco 1 i 2	3400 W
TOTAL....	3400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3400

#### Cálculo de la Línea: Torre 2, foco 1 i 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	15	15
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700	1700
Coef.Mayorac.	1	1
FP; Cos $\phi$	1	1

- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 4.91

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.23; S = 42.23; T = 42.23; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.83 V, 0.36%; SN = 0.83 V, 0.36%; TN = 0.83 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.43 V, 0.36%; ST = 1.43 V, 0.36%; TR = 1.43 V, 0.36%;

e(total):

Simple: **RN = 3.1 V, 1.34% ADMIS (4.5% MAX.)**; SN = 3.1 V, 1.34%; TN = 3.1 V, 1.34%;

Compuesta: RS = 5.37 V, 1.34%; ST = 5.37 V, 1.34%; TR = 5.37 V, 1.34%;

#### Cálculo de la Línea: Torre 2 encesa 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 195 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.45

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.09; S = 40.09; T = 40.09; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.89 V, 0.39%; SN = 0.89 V, 0.39%; TN = 0.89 V, 0.39%;

Compuesta: RS = 1.54 V, 0.39%; ST = 1.54 V, 0.39%; TR = 1.54 V, 0.39%;

e(total):

Simple: **RN = 1.38 V, 0.6%**; SN = 1.38 V, 0.6%; TN = 1.38 V, 0.6%;

Compuesta: RS = 2.4 V, 0.6%; ST = 2.4 V, 0.6%; TR = 2.4 V, 0.6%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

Fusibles Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 16 A.

## **SUBCUADRO**

### **Torre 2 encesa 2**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 2, foco 3	1700 W
TOTAL....	1700 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1700

#### Cálculo de la Línea: Torre 2, foco 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1
Longitud(m)	15
Coef. Simult.	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700
Coef.Mayorac.	1
FP; Cos $\phi$	1

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.45

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.56; S = 40.56; T = 40.56; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.27 V, 0.12%; SN = 0.27 V, 0.12%; TN = 0.27 V, 0.12%;

Compuesta: RS = 0.48 V, 0.12%; ST = 0.48 V, 0.12%; TR = 0.48 V, 0.12%;

e(total):

Simple: **RN = 1.66 V, 0.72%**; SN = 1.66 V, 0.72%; TN = 1.66 V, 0.72%;

Compuesta: RS = 2.87 V, 0.72%; ST = 2.87 V, 0.72%; TR = 2.87 V, 0.72%;

#### Cálculo de la Línea: Torre 3 encesa 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 90 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 4.91

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.37; S = 40.37; T = 40.37; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.82 V, 0.36%; SN = 0.82 V, 0.36%; TN = 0.82 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.42 V, 0.36%; ST = 1.42 V, 0.36%; TR = 1.42 V, 0.36%;

e(total):

Simple: **RN = 1.32 V, 0.57%**; SN = 1.32 V, 0.57%; TN = 1.32 V, 0.57%;

Compuesta: RS = 2.28 V, 0.57%; ST = 2.28 V, 0.57%; TR = 2.28 V, 0.57%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

Fusibles Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 16 A.

## SUBCUADRO

### Torre 3 encesa 1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 3, foco 1 i 2	3400 W
TOTAL....	3400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3400

#### Cálculo de la Línea: Torre 3, foco 1 i 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi_R$  : 1; Cos  $\varphi_S$  : 1; Cos  $\varphi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	15	15
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700	1700
Coef.Mayorac.	1	1
FP; Cos $\varphi$	1	1

- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 4.91

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.23; S = 42.23; T = 42.23; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.83 V, 0.36%; SN = 0.83 V, 0.36%; TN = 0.83 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.43 V, 0.36%; ST = 1.43 V, 0.36%; TR = 1.43 V, 0.36%;

e(total):

Simple: **RN = 2.14 V, 0.93% ADMIS (4.5% MAX.)**; SN = 2.14 V, 0.93%; TN = 2.14 V, 0.93%;

Compuesta: RS = 3.71 V, 0.93%; ST = 3.71 V, 0.93%; TR = 3.71 V, 0.93%;

#### Cálculo de la Línea: Torre 3 encesa 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 90 m; Cos  $\varphi_R$  : 1; Cos  $\varphi_S$  : 1; Cos  $\varphi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 2.45

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.09; S = 40.09; T = 40.09; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.41 V, 0.18%; SN = 0.41 V, 0.18%; TN = 0.41 V, 0.18%;

Compuesta: RS = 0.71 V, 0.18%; ST = 0.71 V, 0.18%; TR = 0.71 V, 0.18%;

e(total):

Simple: **RN = 0.9 V, 0.39%**; SN = 0.9 V, 0.39%; TN = 0.9 V, 0.39%;

Compuesta: RS = 1.57 V, 0.39%; ST = 1.57 V, 0.39%; TR = 1.57 V, 0.39%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

Fusibles Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 16 A.

## **SUBCUADRO**

### **Torre 3 encesa 2**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 3, foco 3	1700 W
TOTAL....	1700 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1700

#### Cálculo de la Línea: Torre 3, foco 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ<sub>R</sub> : 1; Cos φ<sub>S</sub> : 1; Cos φ<sub>T</sub> : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1
Longitud(m)	15
Coef. Simult.	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700
Coef.Mayorac.	1
FP; Cosφ	1

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 2.45

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.56; S = 40.56; T = 40.56; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.27 V, 0.12%; SN = 0.27 V, 0.12%; TN = 0.27 V, 0.12%;

Compuesta: RS = 0.48 V, 0.12%; ST = 0.48 V, 0.12%; TR = 0.48 V, 0.12%;

e(total):

Simple: **RN = 1.18 V, 0.51%**; SN = 1.18 V, 0.51%; TN = 1.18 V, 0.51%;

Compuesta: RS = 2.04 V, 0.51%; ST = 2.04 V, 0.51%; TR = 2.04 V, 0.51%;

#### Cálculo de la Línea: Torre 4 encesa 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 140 m; Cos φ<sub>R</sub> : 1; Cos φ<sub>S</sub> : 1; Cos φ<sub>T</sub> : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 4.91

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.37; S = 40.37; T = 40.37; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; SN = 1.28 V, 0.55%; TN = 1.28 V, 0.55%;

Compuesta: RS = 2.22 V, 0.55%; ST = 2.22 V, 0.55%; TR = 2.22 V, 0.55%;

e(total):

Simple: **RN = 1.77 V, 0.77%**; SN = 1.77 V, 0.77%; TN = 1.77 V, 0.77%;

Compuesta: RS = 3.07 V, 0.77%; ST = 3.07 V, 0.77%; TR = 3.07 V, 0.77%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

Fusibles Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 16 A.

## SUBCUADRO

### Torre 4 encesa 1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 4, foco 1 i 2	3400 W
TOTAL....	3400 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3400

#### Cálculo de la Línea: Torre 4, foco 1 i 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ<sub>R</sub> : 1; Cos φ<sub>S</sub> : 1; Cos φ<sub>T</sub> : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	15	15
Coef. Simult.	1	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700	1700
Coef.Mayorac.	1	1
FP; Cosφ	1	1

- Potencias: P(w): 3400 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 4.91; IS = -2.45-4.25i; IT = -2.45+4.25i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 4.91; IS = 4.91; IT = 4.91; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A) R: 4.91

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.23; S = 42.23; T = 42.23; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.83 V, 0.36%; SN = 0.83 V, 0.36%; TN = 0.83 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.43 V, 0.36%; ST = 1.43 V, 0.36%; TR = 1.43 V, 0.36%;

e(total):

Simple: **RN = 2.6 V, 1.13% ADMIS (4.5% MAX.)**; SN = 2.6 V, 1.13%; TN = 2.6 V, 1.13%;

Compuesta: RS = 4.5 V, 1.13%; ST = 4.5 V, 1.13%; TR = 4.5 V, 1.13%;

### Cálculo de la Línea: Torre 4 encesa 2

- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 140 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;  
- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0  
- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.45

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.09; S = 40.09; T = 40.09; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.64 V, 0.28%; SN = 0.64 V, 0.28%; TN = 0.64 V, 0.28%;

Compuesta: RS = 1.11 V, 0.28%; ST = 1.11 V, 0.28%; TR = 1.11 V, 0.28%;

e(total):

Simple: **RN = 1.13 V, 0.49%**; SN = 1.13 V, 0.49%; TN = 1.13 V, 0.49%;

Compuesta: RS = 1.96 V, 0.49%; ST = 1.96 V, 0.49%; TR = 1.96 V, 0.49%;

#### Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

Fusibles Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 16 A.

### **SUBCUADRO**

#### **Torre 4 encesa 2**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Torre 4, foco 3	1700 W
TOTAL....	1700 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1700

### Cálculo de la Línea: Torre 4, foco 3

- Tensión de servicio: 400 V.  
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra  
- Longitud: 15 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0.08;  
- Datos por tramo

Tramo	1
Longitud(m)	15
Coef. Simult.	1
Pot.Nom.Nudo(W)	1700
Coef.Mayorac.	1
FP; Cos $\phi$	1

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 0  
- Intensidades fasores: IR = 2.45; IS = -1.23-2.12i; IT = -1.23+2.12i; IN = 0  
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 2.45; IT = 2.45; IN = 0

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 2.45

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.56; S = 40.56; T = 40.56; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.27 V, 0.12%; SN = 0.27 V, 0.12%; TN = 0.27 V, 0.12%;

Compuesta: RS = 0.48 V, 0.12%; ST = 0.48 V, 0.12%; TR = 0.48 V, 0.12%;

e(total):

Simple: RN = 1.41 V, 0.61%; SN = 1.41 V, 0.61%; TN = 1.41 V, 0.61%;  
Compuesta: RS = 2.44 V, 0.61%; ST = 2.44 V, 0.61%; TR = 2.44 V, 0.61%;

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	20400	5	4x6+TTx6Cu	29.44	44	0.21	0.21	50
Torre 1 encesa 1	3400	20	4x10+TTx10Cu	4.91	44	0.08	0.29	32
Torre 1 encesa 2	1700	20	4x10+TTx10Cu	2.45	44	0.04	0.25	32
Torre 2 encesa 1	3400	195	4x10+TTx10Cu	4.91	44	0.77	0.99	32
Torre 2 encesa 2	1700	195	4x10+TTx10Cu	2.45	44	0.39	0.6	32
Torre 3 encesa 1	3400	90	4x10+TTx10Cu	4.91	44	0.36	0.57	32
Torre 3 encesa 2	1700	90	4x10+TTx10Cu	2.45	44	0.18	0.39	32
Torre 4 encesa 1	3400	140	4x10+TTx10Cu	4.91	44	0.55	0.77	32
Torre 4 encesa 2	1700	140	4x10+TTx10Cu	2.45	44	0.28	0.49	32

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACIÓN IND.	5	4x6+TTx6Cu	23.358	25	12.301	3786.23	32;C		
Torre 1 encesa 1	20	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	4.617	1334.41	16;C16		
Torre 1 encesa 2	20	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	4.617	1334.41	16;C16		
Torre 2 encesa 1	195	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	0.685	199.45	16;C16		
Torre 2 encesa 2	195	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	0.685	199.45	16;C16		
Torre 3 encesa 1	90	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	1.404	407.38	16;C16		
Torre 3 encesa 2	90	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	1.404	407.38	16;C16		
Torre 4 encesa 1	140	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	0.937	272.24	16;C16		
Torre 4 encesa 2	140	4x10+TTx10Cu	12.301	1550	0.937	272.24	16;C16		

**Subcuadro Torre 1 encesa 1**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 1, foco 1 i 2	3400	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.91	18	0.36	0.65	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 1, foco 1 i 2	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.617		0.939	272.4			

**Subcuadro Torre 1 encesa 2**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 1, foco 3	1700	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.45	18	0.12	0.37	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 1, foco 3	15	4x2.5+TTx2.5Cu	4.617		1.563	452.56			

**Subcuadro Torre 2 encesa 1**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 2, foco 1 i 2	3400	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.91	18	0.36	1.34	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 2, foco 1 i 2	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.685		0.433	126			

**Subcuadro Torre 2 encesa 2**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 2, foco 3	1700	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.45	18	0.12	0.72	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 2, foco 3	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.685		0.531	154.44			

**Subcuadro Torre 3 encesa 1**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 3, foco 1 i 2	3400	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.91	18	0.36	0.93	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 3, foco 1 i 2	30	4x2.5+TTx2.5Cu	1.404		0.639	185.97			

**Subcuadro Torre 3 encesa 2**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 3, foco 3	1700	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.45	18	0.12	0.51	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 3, foco 3	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.404		0.879	255.38			

**Subcuadro Torre 4 encesa 1**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 4, foco 1 i 2	3400	30	4x2.5+TTx2.5Cu	4.91	18	0.36	1.13	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 4, foco 1 i 2	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.937		0.521	151.61			

**Subcuadro Torre 4 encesa 2**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Torre 4, foco 3	1700	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.45	18	0.12	0.61	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Torre 4, foco 3	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.937		0.67	194.76			

**CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA**

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.



## 2.2- Instal·lacions fontaneria

## DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

### Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. El caudal máximo o instalado ( $Q_{\text{instalado}}$ ) de cada tramo será igual a la suma de los caudales instantáneos mínimos ( $Q_{i,\text{min}}$ ) de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_{\text{instalado}} = \sum Q_{i,\text{min}}$$

2. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente.

- Factor de simultaneidad por número de aparatos:

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n))$$

- Siendo  $n$  el número de aparatos servidos desde el tramo, con  $K_a=1$  para  $n \leq 2$  y el coeficiente por tipo de edificio  $\alpha=1,0$ .

- Factor de simultaneidad por número de instalaciones particulares:

$$k_c = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}$$

- Siendo  $N$  el número de contadores divisionarios servidos desde el tramo.

- Valor mínimo admisible para el coeficiente de simultaneidad: 0,2

3. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal total instalado por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

- Para un conjunto de aparatos:

$$Q_{i,\text{particular}} = K_s \cdot \sum Q_{\text{instalado}}$$

- Para un conjunto de instalaciones particulares:

$$Q_{\text{cálculo}} = K_c \cdot \sum Q_{i,\text{particular}}$$

4. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:

- Velocidad máxima de cálculo en torno a 1,50 m/s.

- Diámetro inferior 12,00 mm.

5. Cálculo del diámetro en base a los parámetros de dimensionado anteriores y del caudal instantáneo de cálculo que circula por cada tramo.

6. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

### **Comprobación de la presión**

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left( \frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{251 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

- $J$  = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
  - $D$  = Diámetro interior de la tubería, en m;
  - $V$  = Velocidad media del agua, en m/s;
  - $k_a$  = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
  - $\nu$  = Viscosidad cinemática del fluido, ( $1'31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s para agua a 10°C);
  - $g$  = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s<sup>2</sup>;
2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
  3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

### **Dimensionado de la red de ida de ACS**

El dimensionado de las redes de impulsión se realiza del mismo modo que las redes de agua fría, teniendo en cuenta que los caudales mínimos instantáneos para los aparatos de agua caliente son los que aparecen en la segunda columna de la tabla 2.1 del Documento Básico CTE-HS4.

### **Cálculo del aislamiento térmico**

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo con lo indicado en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

## DETALLE DEL CÁLCULO DE TUBERÍAS

A continuación, se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los tramos de tubería más importantes que componen la instalación.

Materiales y dimensiones de las tuberías:

Referencia	Tipo de tramo	Material	Diámetro nominal	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)	Presión máxima (bar)	Espesor mínimo aislam. (mm)
TUB [2-3]	Tubo de acometida	PP-R Serie 5,0	ø25	20,50	2,30	2,500	0,0000	10,00

Caudales y coeficientes de simultaneidad (Ks) por tramo:

Referencia/tramo	Diámetro nominal	Caudal instalado (l/s)	Caudal instantáneo (l/s)	Nº de Aparatos	Nº de Suministros	Ks
Tubo de acometida	ø25	1,020	0,308	12,0	-	0,3015

Principales resultados del cálculo hidráulico:

Referencia/Tramo	Caudal instantáneo (l/s)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)	Diferencia cotas (m)	Velocidad (m/s)	Pérdidas totales (bar)
Tubo de acometida	0,308	20,50	3,39	0,848	2,500	0,93	0,02833

Listado de resultados en tuberías.

LISTADO DE RESULTADOS EN TUBERÍAS								
Referencia	Caudal instantáneo (l/s)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)	Diferencia cotas (m)	Velocidad (m/s)	Pérdida unitaria (mmca/m)	Pérdidas totales (bar)
TUB [1-2]	0,308	20,50	0,89	0,223	0,000	0,93	68,2	0,00745
TUB [2-3]	0,308	20,50	2,50	0,625	2,500	0,93	68,2	0,02088
TUB [4-5]	0,308	16,40	4,13	1,032	0,000	1,46	196,9	0,09955
TUB [5-6]	0,250	16,40	0,31	0,077	0,000	1,18	137,0	0,00518
TUB [6-7]	0,200	16,40	3,95	0,986	0,000	0,95	92,9	0,04489
TUB [7-8]	0,200	16,40	1,16	0,291	0,000	0,95	92,9	0,01323
TUB [9-10]	0,200	16,40	1,70	0,425	0,000	0,95	92,9	0,01933
TUB [10-11]	0,200	16,40	0,35	0,088	0,000	0,95	92,9	0,00400
TUB [11-12]	0,100	13,10	1,50	0,375	-1,500	0,74	81,0	0,01488
TUB [11-13]	0,100	16,40	1,71	0,428	0,000	0,47	28,0	0,00588
TUB [13-14]	0,100	16,40	0,94	0,234	0,000	0,47	28,0	0,00321
TUB [14-15]	0,100	13,10	1,90	0,475	-1,900	0,74	81,0	0,01885
TUB [16-17]	0,212	16,40	0,05	0,011	0,000	1,00	102,9	0,00058
TUB [17-18]	0,200	16,40	2,80	0,700	0,000	0,95	92,9	0,03185
TUB [18-19]	0,200	16,40	0,32	0,080	0,000	0,95	92,9	0,00364
TUB [19-20]	0,100	13,10	1,90	0,475	-1,900	0,74	81,0	0,01885
TUB [19-21]	0,100	16,40	0,93	0,233	0,000	0,47	28,0	0,00320
TUB [21-22]	0,100	13,10	1,90	0,475	-1,900	0,74	81,0	0,01885
TUB [17-23]	0,100	13,10	0,28	0,071	0,000	0,74	81,0	0,00281
TUB [23-24]	0,100	13,10	1,50	0,375	-1,500	0,74	81,0	0,01488
TUB [25-26]	0,212	16,40	0,05	0,011	0,000	1,00	103,0	0,00057
TUB [26-27]	0,160	16,40	2,80	0,700	0,000	0,76	63,1	0,02162
TUB [27-28]	0,160	16,40	0,36	0,091	0,000	0,76	63,1	0,00280
TUB [28-29]	0,040	13,10	1,50	0,375	-1,500	0,30	16,9	0,00311
TUB [28-30]	0,162	16,40	0,87	0,216	0,000	0,77	64,2	0,00681
TUB [30-31]	0,040	13,10	1,50	0,375	-1,500	0,30	16,9	0,00311
TUB [30-32]	0,170	16,40	0,87	0,216	0,000	0,80	69,8	0,00740
TUB [32-33]	0,040	13,10	1,50	0,375	-1,500	0,30	16,9	0,00311
TUB [32-34]	0,200	16,40	0,92	0,230	0,000	0,95	92,9	0,01049
TUB [34-35]	0,100	13,10	1,90	0,475	-1,900	0,74	81,0	0,01885
TUB [34-36]	0,100	16,40	0,93	0,233	0,000	0,47	28,0	0,00320
TUB [36-37]	0,100	13,10	1,90	0,475	-1,900	0,74	81,0	0,01885
TUB [26-38]	0,200	16,40	0,34	0,085	0,000	0,95	92,9	0,00387
TUB [38-39]	0,100	13,10	1,50	0,375	-1,500	0,74	81,0	0,01488
TUB [38-40]	0,100	13,10	0,84	0,209	0,000	0,74	81,0	0,00829
TUB [40-41]	0,100	13,10	1,50	0,375	-1,500	0,74	81,0	0,01488

## 2.3- Instal·lacions sanejament i pluvials

## DATOS DEL PROYECTO

DATOS DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de uso del edificio:	Privado
Periodo de retorno:	10 años
Duración de la lluvia:	10,00 min.
Intensidad de la lluvia:	109,26 mm/h
Distancia máxima entre inodoro y bajante:	1,000 m
Distancia máxima entre bote sifónico y bajante:	2,000 m
Diámetro máximo en conductos curvos:	800,00 mm
Diámetro mínimo en derivaciones:	32,00 mm
Diámetro mínimo en bajantes sin inodoro:	50,00 mm
Diámetro mínimo en bajantes con inodoro:	100,00 mm
Diámetro mínimo en colectores sin inodoro:	50,00 mm
Diámetro mínimo en colectores con inodoro:	100,00 mm
Diámetro mínimo en canaletas semicirculares:	100,00 mm
Área máxima en canaletas rectangulares:	1000,00 cm <sup>2</sup>
Área mínima en canaletas rectangulares:	10,00 cm <sup>2</sup>

## MÉTODOS DE CÁLCULO

### Teoría para el cálculo

#### Flujo en las conducciones Horizontales

El flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot (R^{2/3} \cdot J^{1/2}) / n$$

Donde:

- *V*: Velocidad del flujo, en m/s
- *R*: Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.
- *J*: Pendiente de la tubería en % (ó cm/m).
- *n*: Coeficiente de Manning.

Si tenemos en cuenta que el caudal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

Donde:

- *S*: Superficie transversal del flujo de agua en m<sup>2</sup>.
- *Q*: Caudal volumétrico en m<sup>3</sup>/s.

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot (S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}) / n$$

#### Flujo en las conducciones Verticales

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot (Q/D)^{0,4}$$

$$L_T = 0,17 \cdot V_T^2$$

Donde:

- *V<sub>T</sub>*: es la velocidad terminal en m/s.
- *L<sub>T</sub>*: es la distancia terminal en m.
- *Q*: es el caudal en Lits/sg.

- *D*: es el diámetro interior en mm.

El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería “D” y de la relación “r” entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3,15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

#### Cálculo de caudal según UNE12056 (residuales)

El caudal estimado de aguas residuales en un sistema de desagüe o en una parte del mismo, al que solamente están conectados aparatos sanitarios domésticos se establece según indica la expresión:

$$Q = K \cdot \sqrt{(\Sigma UD)}$$

donde:

- *Q* caudal de aguas residuales (l/s)
- *K* coeficiente de frecuencia de uso
- $\Sigma UD$  Sumatorio de unidades de desagüe/descarga

En la tabla siguiente, se muestran los diferentes coeficientes de frecuencia de uso más comunes y asociados con diferentes utilizaciones de los aparatos sanitarios

UTILIZACIÓN DE APARATOS SANITARIOS/RESIDUALES	K
Utilización irregular (pej. residencial privado, oficinas):	0,5
Utilización frecuente (pej. Uso sanitario, residencial público, docente, restaurante):	0,7
Utilización intensiva (pej. servicios, baños públicos y vestuarios):	1,0
Utilización especial (pej. laboratorios, salas de ensayo):	1,2

Se sustituyen en la misma los valores correspondientes de *K* y *Nº de UDS* y se obtiene el valor correspondiente del caudal resultante en l/s.

#### Cálculo de caudal según el método racional (pluviales)

El Método Racional, permite determinar el caudal máximo que discurrirá por una determinada sección de la red de pluvial, bajo el supuesto que éste acontecerá para una lluvia de intensidad media máxima correspondiente a una duración igual al tiempo de concentración de la sección.

Este método, es uno de los más utilizados para la estimación del caudal máximo asociado a determinada lluvia de diseño y tiene la ventaja de no requerir de datos hidrométricos para la Determinación de Caudales Máximos

Se parte de la expresión:

$$Q_{(m^3/s)} = (\text{Superficie pluvial}_{(km^2)} \cdot \text{Intensidad de Lluvia}_{(mm/h)} \cdot \text{Coeficiente de escorrentía}) / 3,6$$

Se sustituyen en la misma los valores correspondientes de *Superficie pluvial* e *Intensidad de lluvia* y se tiene en cuenta que los coeficientes de escorrentía pueden ser:

- **Conducciones: 1,00**
- Área urbana: 0,85
- Área no pavimentada: 0,02

## CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso sea público o privado.

### Dimensionado de la red de evacuación de aguas fecales

#### Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla siguiente:

APARATOS SANITARIOS				
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo del sifón y/o derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1,00	2,00	32,00	40,00
Inodoro con cisterna	4,00	5,00	100,00	100,00
Ducha	2,00	3,00	40,00	50,00
Lavavajillas doméstico	3,00	6,00	40,00	50,00

#### Botes sifónicos o sifones individuales.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### Ramales colectores

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

RAMALES COLECTORES							
Diámetro mm	Máximo número de UDs						
	1,0%	1,5% <sup>(*)</sup>	2,0%	2,5% <sup>(*)</sup>	3,0% <sup>(*)</sup>	3,5% <sup>(*)</sup>	4,0%
32	--	1	1	1	1	1	1
40	--	1	2	2	3	3	3
50	--	3	6	7	7	8	8
63	--	6	11	12	13	13	14
75	--	11	21	23	25	26	28
90	47	54	60	64	68	71	75
110	123	137	151	159	166	174	181
125	180	207	234	246	257	269	280
160	438	510	582	637	691	746	800
200	870	1010	1150	1283	1415	1548	1680

(\*) Valores obtenidos a partir de interpolación con los valores originales a 1%, 2% y 4% publicados en DB-HS5.

#### Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

BAJANTES RESIDUALES				
Diámetro mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	1120	400	160



200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

### Colectores horizontales de aguas residuales

Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

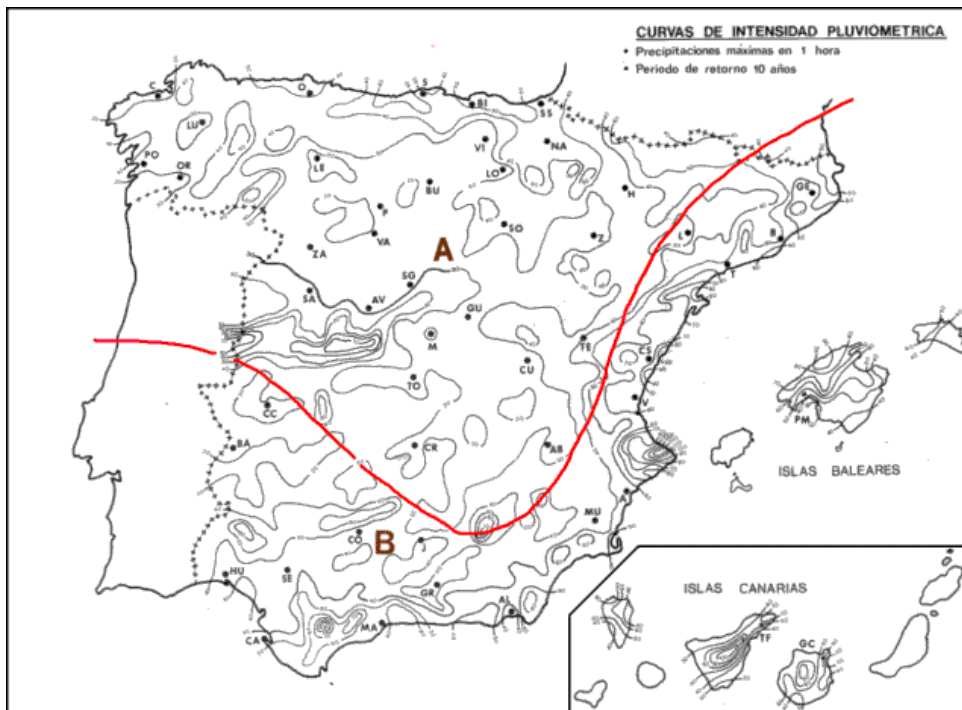
COLECTORES HORIZONTALES							
Diámetro mm	Máximo número de UD's						
	1,0%	1,5% <sup>(*)</sup>	2,0%	2,5% <sup>(*)</sup>	3,0% <sup>(*)</sup>	3,5% <sup>(*)</sup>	4,0%
50	--	10	20	21	23	24	25
63	--	12	24	25	27	28	29
75	--	19	38	43	48	52	57
90	96	113	130	138	145	153	160
110	264	293	321	336	352	367	382
125	390	435	480	505	530	555	580
160	880	968	1056	1117	1178	1239	1300
200	1600	1760	1920	2015	2110	2205	2300
250	2900	3200	3500	3675	3850	4025	4200
315	5710	6315	6920	7263	7605	7948	8290
350	8300	9150	10000	10500	11000	11500	12000

(\*) Valores obtenidos a partir de interpolación con los valores originales a 1%, 2% y 4% publicados en DB-HS5.

### Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

#### Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia del mapa de intensidad pluviométrica.



#### Canalones.

El caudal máximo admisible de los canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular, en función del diámetro y de la pendiente, viene determinado en la tabla siguiente:

CANALONES														
Diámetro mm	Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=100mm/h)							Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=109,26mm/h)						
	1,0%	1,5% <sup>(*)</sup>	2,0%	2,5% <sup>(*)</sup>	3,0% <sup>(*)</sup>	3,5% <sup>(*)</sup>	4,0%	1,0%	1,5% <sup>(*)</sup>	2,0%	2,5% <sup>(*)</sup>	3,0% <sup>(*)</sup>	3,5% <sup>(*)</sup>	4,0%
100	45	55	65	73	80	88	95	41,2	50,3	59,5	66,8	73,2	80,5	86,9
125	80	98	115	128	140	153	165	73,2	89,7	105,3	117,2	128,1	140,0	151,0
150	125	150	175	195	215	235	255	114,4	137,3	160,2	178,5	196,8	215,1	233,4
200	260	315	370	408	445	483	520	238,0	288,3	338,6	373,4	407,3	442,1	475,9
250	475	573	670	735	800	865	930	434,7	524,4	613,2	672,7	732,2	791,7	851,2

(\*) Valores obtenidos a partir de interpolación con los valores originales a 1%, 2% y 4% publicados en DB-HS5.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular

#### Bajantes de aguas pluviales.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

BAJANTES PLUVIALES		
Diámetro del bajante (mm)	Superficie en proyección horizontal servida, m <sup>2</sup> (Im=100mm/h)	Superficie en proyección horizontal servida, m <sup>2</sup> (Im=109,26mm/h)
50	65	59,49
63	113	103,42
75	177	162,00
90	318	291,05
110	580	530,85
125	805	736,78
160	1544	1413,16
200	2700	2471,19

#### Colectores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES														
Diámetro mm	Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=100mm/h)							Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=109,26mm/h)						
	1,0%	1,5% <sup>(*)</sup>	2,0%	2,5% <sup>(*)</sup>	3,0% <sup>(*)</sup>	3,5% <sup>(*)</sup>	4,0%	1,0%	1,5% <sup>(*)</sup>	2,0%	2,5% <sup>(*)</sup>	3,0% <sup>(*)</sup>	3,5% <sup>(*)</sup>	4,0%
90	125	152	178	197	216	234	253	114,4	139,1	162,9	180,3	197,7	214,2	231,6
110	229	276	323	357	391	424	458	209,6	252,6	295,6	326,7	357,9	388,1	419,2
125	310	375	440	485	530	575	620	283,7	343,2	402,7	443,9	485,1	526,3	567,5
160	614	738	862	954	1045	1137	1228	562,0	675,5	789,0	873,2	956,4	1040,6	1123,9
200	1070	1290	1510	1668	1825	1983	2140	979,3	1180,7	1382,0	1526,6	1670,3	1815,0	1958,6
250	1920	2315	2710	2995	3280	3565	3850	1757,3	2118,8	2480,3	2741,2	3002,0	3262,9	3523,7
315	2016	3303	4589	5067	5545	6022	6500	1845,2	3023,1	4200,1	4637,6	5075,1	5511,7	5949,2

(\*) Valores obtenidos a partir de interpolación con los valores originales a 1%, 2% y 4% publicados en DB-HS5.

#### Dimensionado de la red de ventilación

La red de ventilación sirve, primariamente, como protección del sello hidráulico de un sistema de evacuación de aguas fecales.

En las tuberías verticales y horizontales del sistema de evacuación, el agua fluye en contacto con el aire. Por efecto de la fricción entre agua y aire, éste circula prácticamente a la misma velocidad que el agua.

Cuando, por efecto de la inmisión en el flujo de agua de otro caudal, o por efecto del salto hidráulico, provocado por una disminución de velocidad, se reduce la sección de paso del aire, se produce un aumento brusco de presión que puede repercutir sobre los cierres hidráulicos.

La máxima sobrepresión o depresión que se admite en una red de evacuación ha sido fijada en ±250 Pa.

Esta diferencia de presión debe ser igual o superior a las pérdidas por rozamiento que se producen por el movimiento del aire en contacto con las superficies interiores de las tuberías.

La pérdida de presión puede ser expresada por la fórmula de Darcy:

$$\Delta p = f \cdot d_a \cdot (L \cdot V^2) / (2 \cdot D)$$

- *Donde:*
- $\Delta p$ : es la pérdida de presión por rozamiento.
- $f$ : es el coeficiente de fricción, adimensional.
- $d_a$ : es la densidad del aire Kg/m<sup>3</sup>.
- $L$ : es la longitud equivalente de la tubería, en m.
- $V$ : es la velocidad del aire, en m/s.
- $D$ : es el diámetro interior de la tubería, en m.

Sustituyendo en la fórmula anterior la expresión del caudal (m³/s):

$$Q = (\pi \cdot D^2 / 4) \cdot V$$

y suponiendo que la densidad del aire es 1,2 Kg/m³, resulta:

$$\Delta p = 0,97 \cdot f \cdot L \cdot Q^2 / D^5$$

Despejando el valor de L, sustituyendo  $\Delta p = 250$  Pa. y expresando el diámetro en mm y el caudal en Lits/sg., resulta finalmente:

$$L = 2,58 \cdot 10^7 \cdot D^5 / (f \cdot Q^2)$$

La longitud equivalente, expresada por la ecuación anterior, tiene en cuenta las pérdidas accidentales debidas a las piezas especiales encontradas por el flujo de aire en su camino a través de la red de ventilación. Sería muy complicado calcular estas pérdidas accidentales, debido a la complejidad de la red de ventilación. Según estudios experimentales, se ha demostrado que éstas constituyen una tercera parte, aproximadamente, de las pérdidas totales. En consecuencia, la longitud efectiva 'Le' de la red de ventilación es igual a la equivalente L, definida anteriormente, dividida por 1,5 (las dos cuartas partes):

$$L_e = 1,72 \cdot 10^7 \cdot D^5 / (f \cdot Q^2)$$

#### Ventilación primaria

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

#### Ventilación secundaria

La Tabla siguiente indica los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria y las máximas longitudes efectivas comprendidas entre dos o tres alturas del edificio.

VENTILACIÓN SECUNDARIA											
		Diámetro de la columna de ventilación secundaria en mm.									
Diámetro de la bajante	UDS	32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
		Máxima longitud efectiva (m.)									
32	2	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	8	15	45	-	-	-	-	-	-	-	-
50	10	9	30	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	7	14	40	-	-	-	-	-	-	-
63	19	-	13	38	100	-	-	-	-	-	-
	40	-	10	32	90	-	-	-	-	-	-
75	27	-	10	25	68	130	-	-	-	-	-
	54	-	8	20	63	120	-	-	-	-	-
90	65	-	-	14	30	93	175	-	-	-	-
	153	-	-	12	26	58	145	-	-	-	-
110	180	-	-	-	15	56	97	290	-	-	-
	360	-	-	-	10	51	79	270	-	-	-
	740	-	-	-	8	48	73	220	-	-	-
125	300	-	-	-	6	45	65	100	300	-	-
	540	-	-	-	-	42	57	86	250	-	-
	1100	-	-	-	-	40	47	70	210	-	-
160	696	-	-	-	-	-	32	47	100	340	-
	1048	-	-	-	-	-	31	40	90	310	-
	1960	-	-	-	-	-	25	34	60	220	-
200	1000	-	-	-	-	-	-	28	37	202	380
	1400	-	-	-	-	-	-	25	30	185	360
	2200	-	-	-	-	-	-	19	22	157	330
	3600	-	-	-	-	-	-	18	20	150	250
250	2500	-	-	-	-	-	-	10	18	75	150
	3800	-	-	-	-	-	-	-	16	40	105
	5600	-	-	-	-	-	-	-	14	25	75
315	4450	-	-	-	-	-	-	7	8	15	

	6508	-	-	-	-	-	-	-	6	7	12
	9046	-	-	-	-	-	-	-	5	6	10

En el caso de conexiones a la ventilación en cada planta, los diámetros de la misma vienen dados por la tabla siguiente:

VENTILACIÓN SECUNDARIA	
Diámetro de la bajante (mm)	Diámetro de la columna de ventilación (mm)
40	32
50	32
63	40
75	40
90	50
110	63
125	75
160	90
200	110
250	125
315	160

### Accesorios

### Dimensionado de Arquetas

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta.

ARQUETAS			
Descripción	Diámetro del colector de salida(mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	100	0.4	0.4
50x50	150	0.5	0.5
60x60	200	0.6	0.6
60x70	250	0.6	0.7
70x70	300	0.7	0.7
70x80	350	0.7	0.8
80x80	400	0.8	0.8
80x90	450	0.8	0.9
90x90	500	0.9	0.9

### Detalle del cálculo de tuberías

Referencia	Tipo Red	Tamaño/Material	Tipo Tramo	Pend. (%)	Long. (m)	Nº UDS	Sup. Pluvial (m <sup>2</sup> )
TUB [1-2]	Residual	ø160 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	0,703	45,00	0,00
TUB [10-11]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-3	1,406	15,00	0,00
TUB [10-16]	Residual	ø40 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	5,402	2,00	0,00
TUB [11-12]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,694	15,00	0,00
TUB [12-13]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,490	5,00	0,00
TUB [12-14]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,317	5,00	0,00
TUB [12-15]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-3	0,922	5,00	0,00
TUB [17-18]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,734	10,00	0,00
TUB [17-22]	Residual	ø50 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-10	1,034	4,00	0,00
TUB [18-19]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	2,940	10,00	0,00
TUB [19-20]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,205	5,00	0,00

TUB [19-21]	Residual	ø110 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,171	5,00	0,00
TUB [22-23]	Residual	ø40 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	0,731	2,00	0,00
TUB [22-24]	Residual	ø40 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	0,808	2,00	0,00
TUB [4-5]	Residual	ø75 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	3,079	12,00	0,00
TUB [4-9]	Residual	ø40 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-9	1,063	2,00	0,00
TUB [5-6]	Residual	ø50 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,599	4,00	0,00
TUB [5-7]	Residual	ø50 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-3	1,217	4,00	0,00
TUB [5-8]	Residual	ø50 / Policloruro de vinilo sanitario-SN1	Ramal horizontal	-2	1,383	4,00	0,00

#### Detalle de cálculo de arquetas

Referencia	Tamaño	Diámetro tubo (mm)	Nº UDR	Superf. Pluvial (m²)	Nº Apar. residuales	Nº Apar. pluviales	Nº Inodoros
ARQ [2-4,10,17]	60x60/Hmin:0,24 m	Paso	200,00	45,00	0,00	12	0

#### Red de aguas residuales

Referencia	Modelo	UDR uso público	UDR uso privado	Dmin uso público (m²)	Dmin uso privado (m²)	Inodoros
UDR [13]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UDR [14]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UDR [15]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UDR [16]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UDR [20]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UDR [21]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UDR [23]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UDR [24]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UDR [6]	Urinaros con cisternas c/u	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UDR [7]	Urinaros con cisternas c/u	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UDR [8]	Urinaros con cisternas c/u	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UDR [9]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No

## 2.4- Instal·lacions ventilació

## ANEXO 1: MÉTODOS DE CÁLCULO

### CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual DTIE 5.01 "Cálculo de conductos", editado por ATECYR y "HANDBOOK FUNDAMENTALS 2001" editado por ASHRAE, de las cuales reproducimos las más importantes:

#### **Pérdidas de presión por fricción**

Las pérdidas de presión debidas al rozamiento de la corriente de aire en el interior del conducto se calculan utilizando la ecuación de Darcy-Weisbach-Colebrook, aproximando el factor de fricción mediante la ecuación de Blasius, y particularizando para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,110^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Siendo:

- $\Delta P_f$  = Pérdidas de presión por fricción, en Pa
- $Dh$  = Diámetro hidráulico, en m
- $v$  = Velocidad, en m/s
- $L$  = Longitud total, en m
- $\alpha$  = Factor que depende de la superficie del material utilizado (adimensional)

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

#### **Pérdidas de presión por singularidades**

Se denomina singularidad a cualquier elemento de la red de conductos que produce un cambio significativo en la dirección o en la velocidad de la corriente de aire (codos, derivaciones, transiciones...)

La pérdida de presión en estos elementos es proporcional a la velocidad del aire a la entrada, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_s = C_o \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

- $\Delta P_s$  = Pérdidas de presión por singularidades, en Pa
- $C_o$  = coeficiente de pérdida dinámica (adimensional)
- $v$  = Velocidad, en m/s
- $\rho$  = Densidad del aire húmedo, en kg/m<sup>3</sup>

Los coeficientes  $C_o$  de pérdida de carga dinámica están tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos. Los cálculos se han realizado tomando como fuente de datos "ASHRAE Duct Fitting Database 5.0.10".

#### **Conductos rectangulares**

La pérdida de carga en conductos de sección rectangular de lados  $a$  y  $b$  se calcula utilizando las mismas ecuaciones descritas anteriormente, pero utilizando el diámetro equivalente  $D_e$  resultante de aplicar la siguiente expresión:

$$D_e = 1,30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0,6255}}{(a + b)^{0,251}}$$

#### **Pérdidas de presión en unidades terminales**

Las unidades terminales de impulsión y retorno se han seleccionado en función de los siguientes criterios:

1. El caudal de cálculo es el necesario para vencer las cargas térmicas o cumplir los criterios de ventilación.
2. La velocidad media del aire en la zona ocupada se debe mantener dentro de los valores máximos establecidos.
3. Los niveles de ruido generado están limitados por la actividad desarrollada en cada recinto.

Las pérdidas de carga en los elementos de difusión se calculan de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_T = (Cd + 1) \cdot \frac{\rho \cdot Q^2}{S_e \cdot 2}$$

Siendo:

- $\Delta P_T$  = Pérdidas de presión total en la unidad terminal, en Pa
- $Cd$  = Coeficiente de pérdidas en difusor (adimensional)
- $Q$  = Caudal de aire, en  $m^3/s$
- $\rho$  = Densidad del aire húmedo, en  $kg/m^3$
- $S_e$  = Sección de entrada a la unidad terminal, en  $m^2$

El coeficiente de pérdidas del difusor se obtiene a partir de los datos del fabricante para el punto de funcionamiento en condiciones nominales.

### **Métodos de dimensionamiento de conductos**

Se han tenido en cuenta los métodos de dimensionado siguientes:

#### **Método de Rozamiento Constante**

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

#### **Método de la Recuperación estática**

El fundamento de este método consiste en dimensionar el conducto de forma que el aumento de presión estática (ganancia debida a la reducción de velocidad) en cada rama o boca de impulsión, compense las pérdidas por rozamiento en la siguiente sección del conducto. De esta forma la presión estática será la misma en cada boca y al comienzo de cada rama.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

#### **Método de la Velocidad Constante**

Este método se basa en el cálculo de la sección de conducto necesaria en cada tramo para que las velocidades medias del aire se mantengan constantes e iguales a las del conducto principal.

#### **Cálculo de las características del ventilador**

Una vez calculadas las dimensiones de los conductos y seleccionados los tamaños de las bocas de impulsión y de retorno es posible obtener las características del ventilador:

Caudal nominal: Suma de los caudales individuales de todas las bocas del mismo tipo conectadas a la red. Se comprueba que el caudal total de impulsión sea aproximadamente igual al de retorno.

El caudal de aire se reparte en las redes de impulsión de modo que siempre se produce la misma pérdida de carga desde el ventilador hasta cualquier boca de salida. Lo mismo sucede en las redes de retorno.

Presión nominal: La presión total se determina en base a la boca con mayores pérdidas de presión desde el ventilador. Para las restantes bocas del mismo tipo se calculan las pérdidas que es necesario provocar para el equilibrado de la red.

En sistemas compuestos por redes de impulsión y de retorno el ventilador ha de vencer la presión necesaria en ambas redes.

### **CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS**

Las pérdidas térmicas en los conductos se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007" y las consideraciones para conductos desarrolladas en la Guía Técnica N.º 3 del IDAE "Diseño y cálculo de aislamientos".

El cálculo se realiza para cada uno de los tramos que componen la red, teniendo en cuenta sus dimensiones, espesores y materiales de aislamiento térmico, así como las condiciones térmicas de los ambientes por los que discurren.



### **Coeficiente de convección interior**

Se considera que en la práctica el flujo estará siempre en régimen turbulento, debido tanto a la presencia del ventilador como al rango de velocidades, que será del orden de los 6 m/s. En estas condiciones el coeficiente de convección interior se puede expresar como:

$$h_{cvi} = (3,76 - 0,00497 \cdot T) \cdot \frac{V^{0,8}}{D^{0,2}}$$

Dónde:

- $V$  = Velocidad media en el interior del tramo, en m/s
- $T$  = Temperatura del fluido, en °C
- $D$  = Diámetro del conducto de sección circular o diámetro hidráulico en el de sección rectangular, en m

### **Resistencia térmica interior**

En el interior del conducto sólo se contabilizará el intercambio de calor por convección, ya que por radiación es despreciable (las paredes interiores se encuentran a la misma temperatura). La resistencia térmica interior para conductos de sección rectangular será:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi} \cdot \pi \cdot D}$$

Dónde:

- $h_{cvi}$  = Coeficiente de convección interior, en  $W/(m^2 \cdot K)$
- $D$  = Diámetro del conducto, en m

### **Coeficiente de convección exterior**

Para conductos de sección rectangular el flujo de calor se calcula a través de cada pared, tomándolas como placas planas.

Como coeficiente de convección se toma el valor medio ponderado que tiene en cuenta la existencia de dos superficies planas verticales y dos horizontales de dimensiones relativamente variables, y su régimen de circulación:

$$h_{cve} = 1,17 \cdot \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{H}}$$

Dónde:

- $H$  = Anchura del conducto, en m
- $\Delta T$  = valor absoluto de la diferencia de temperaturas entre la pared y el aire (°C)

### **Coeficiente de radiación exterior**

En la práctica se desconoce el valor de las temperaturas superficiales del resto de superficies, por lo que una buena aproximación será suponerlas igual a la temperatura del aire. Así, la expresión del flujo de calor se puede expresar (linealizando la ecuación) como un coeficiente de convección equivalente de radiación por la diferencia de temperaturas entre la pared y el medio (aire).

De este modo, el valor del coeficiente de convección equivalente en radiación será:

$$h_{rad} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot (TK_{sup} - TK_{aire}) \cdot (TK_{sup}^2 + TK_{aire}^2)$$

Dónde:

- $\varepsilon$  = Coeficiente de emisividad: 0,3 para superficies metálicas y 0,9 para las restantes
- $\sigma$  = Constante de Stefan Boltzman, en  $W/(m^2 \cdot K^4)$
- $TK_{sup}$  = Temperatura superficial (K)
- $TK_{aire}$  = Temperatura del ambiente (K)

### Resistencia térmica exterior

En el exterior el intercambio de calor por radiación no es despreciable, luego la resistencia térmica exterior para conductos de sección rectangular tendrá en cuenta el intercambio convectivo y el radiante, y se expresará de esta forma:

$$R_e = \frac{1}{h_{cve} + h_{rad}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_e = \frac{1}{(h_{cve} + h_{rad}) \cdot \pi \cdot D_e}$$

Dónde:

- $h_{cve}$  = Coeficiente de convección exterior, en  $W/(m^2 \cdot K)$
- $h_{rad}$  = Coeficiente de radiación exterior, en  $W/(m^2 \cdot K)$
- $D_e$  = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

### Resistencia térmica del material aislante

La resistencia térmica proporcionada por el material de aislamiento térmico se calcula para conductos de sección rectangular mediante la siguiente expresión:

$$R_m = \frac{e}{\lambda}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_m = \frac{\ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda}$$

Dónde:

- $e$  = Espesor de aislamiento térmico, en m
- $\lambda$  = Conductividad térmica del material aislante, en  $W/(m^2 \cdot K)$
- $D_i$  = Diámetro interior, en m
- $D_e$  = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

### Resistencia térmica lineal total del conjunto

La resistencia térmica total expresada por metro lineal de conducto se expresa como:

$$R_l = \frac{R_i + R_m + R_e}{P}$$

Dónde:

- $R_l$  = Resistencia térmica lineal, en  $m \cdot K/W$
- $R_i$  = Resistencia térmica interior, en  $m^2 \cdot K/W$
- $R_m$  = Resistencia térmica material aislante, en  $m^2 \cdot K/W$
- $R_e$  = Resistencia térmica exterior, en  $m^2 \cdot K/W$
- $P$  = Perímetro exterior de la sección, en m

### Temperatura de salida del conducto

Las pérdidas térmicas entre el fluido transportado y el ambiente se materializan en una variación de la temperatura desde la entrada hasta la salida del tramo, que puede calcularse con la siguiente expresión:

$$T_{fluido,sal} = T_{ext} + (T_{fluido,ent} - T_{ext}) \cdot e^{\frac{-L}{S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot R_l}}$$

Dónde:

- $T_{ext}$  = Temperatura ambiente exterior, en °C
- $T_{fluido,sal}$  = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en °C
- $T_{fluido,ent}$  = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en °C
- $L$  = Longitud del tramo de conducto, en m
- $S$  = Área de la sección del conducto, en m<sup>2</sup>
- $V$  = Velocidad del fluido, en m/s
- $\rho$  = Densidad del fluido, en kg/m<sup>3</sup>
- $C_p$  = Calor específico del fluido, en J/(Kg·K)
- $R_l$  = Resistencia térmica lineal, en m·K/W

### Pérdidas térmicas en el conducto

La cantidad de calor total intercambiado en el tramo es función del caudal del fluido transportado, así como de las temperaturas de entrada y salida:

$$q_w = S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot (T_{fluido,ent} - T_{fluido,sal})$$

Dónde:

- $T_{fluido,sal}$  = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en °C
- $T_{fluido,ent}$  = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en °C
- $S$  = Área de la sección del conducto, en m<sup>2</sup>
- $V$  = Velocidad del fluido, en m/s
- $\rho$  = Densidad del fluido, en kg/m<sup>3</sup>
- $C_p$  = Calor específico del fluido, en J/(kg·K)

### CÁLCULOS ACÚSTICOS

#### Ruido generado en el ventilador

La potencia acústica de emisión generada en los ventiladores se obtiene a partir de los datos de ensayo del fabricante, o en caso de que estos no estén disponibles, se estiman mediante la fórmula empírica siguiente:

$$L_w = 10 \cdot \log Q + 20 \cdot \log P_{st} + 40$$

Siendo:

- $L_w$  = Nivel de potencia acústica, en dB
- $Q$  = Caudal de aire, en m<sup>3</sup>/s
- $P_{st}$  = Presión estática en Pa

Dependiendo del tipo de ventilador, axial o centrífugo, se aplican los siguientes factores correctores para obtener la potencia acústica por bandas de octava:

Tipo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Axial	-5	-6	-7	-8	-10
Centrífugo	-7	-12	-17	-22	-27

#### Atenuación en los conductos

La atenuación de los conductos (también denominada pérdida por inserción) se evalúa mediante la fórmula siguiente:

$$\Delta L = 1,05 \cdot L \cdot (P/S) \cdot \alpha^{1,4}$$

Siendo:

- $\Delta L$  = Atenuación acústica, en dB
- $L$  = Longitud del conducto, en m
- $P$  = Perímetro de la sección del conducto, en m
- $S$  = Área de la sección del conducto, en m<sup>2</sup>
- $\alpha$  = Coeficiente de absorción acústica del material de las paredes del conducto

También se producen atenuaciones acústicas en las singularidades de la red:

**Bifurcaciones:**

$$\Delta L = 10 \cdot \text{Log}(F/F1) \text{ (DTIE 2.03 ATECYR)}$$

Dónde  $F$  es el área total de bifurcaciones y  $F1$  es la sección de la derivación.

**Ensanches:**

$$\Delta L = 10 \cdot \text{Log}(m+1)^2 / (4 \cdot m) \text{ (DTIE 2.03 ATECYR)}$$

Dónde  $m$  es la relación de áreas de entrada y salida.

**Codos:**

Atenuaciones entre 1 y 3 dB dependiendo de la frecuencia y de las dimensiones del codo. Valores tomados de ábacos obtenidos de forma experimental (Acústica en instalaciones de climatización TROX).

**Elementos auxiliares**

Todos los elementos auxiliares de la instalación (compuertas, filtros, obstáculos, etc.) provocan ruido regenerado cuando la corriente de aire los atraviesa.

Algunos además tienen la capacidad de reducir los niveles sonoros, como ocurre con los silenciadores, que aumentan la capacidad de atenuación mediante el uso de materiales absorbentes.

Para tener en cuenta estos efectos se recurre a los datos de ensayo aportados por los fabricantes.

**Unidades terminales**

La potencia acústica emitida por las bocas de salida/entrada de aire se obtiene de los catálogos de sus fabricantes en función del tamaño, velocidad del aire y tipo constructivo.

$$L_{wi} = L_{WR} \cdot Q / Q_R$$

Dónde  $L_{wi}$  es el nivel de ruido resultante en dB,  $L_{WR}$  es el nivel de ruido para el caudal de referencia  $Q_R$  y  $Q$  es el caudal nominal.

También se tiene en cuenta la atenuación acústica debida a los fenómenos de reflexión de la onda en las bocas de impulsión.

**Nivel sonoro total los locales**

El nivel sonoro resultante en un espacio se calcula a partir de los niveles sonoros individuales de cada una de las fuentes situadas en su interior, según la ecuación siguiente:

$$L_{Total} = 10 \cdot \text{Log} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{wi}}{10}}$$

Dónde  $n$  es el número total de fuentes sonoras y los niveles  $L_i$  son los debidos a cada una de las fuentes, expresados en dB. Se calcula un valor de  $L_{Total}$  para cada banda de octava (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz).

El nivel de presión acústica en cualquier punto del local receptor puede estimarse como superposición de los campos directos y reverberados, mediante las ecuaciones:

Campo acústico directo (dB):

$$L_{p,d} = L_{Total} + 10 \text{ Log}(q) - 20 \text{ Log}(d) - 11$$

Campo acústico reverberado (dB):

$$L_{p,r} = L_{Total} + 10 \text{ Log}(Tr) - 10 \text{ Log}(V) + 14$$

Campo acústico total (dB):

$$L_{p,tot} = 10 \text{ Log} ( 10^{L_{p,d}/10} + 10^{L_{p,r}/10} )$$

Siendo:

- $q$  = Directividad de las bocas (semiesférica = 4)
- $d$  = Distancia del receptor a la rejilla en m (se considera 1m)
- $V$  = Volumen del local, en  $m^3$
- $Tr$  = Tiempo de reverberación del local, en s

El tiempo de reverberación del local se determina por medio de la ecuación:

$$Tr = 0,16 \cdot V/A$$

Siendo A la superficie de absorción en m<sup>2</sup>, que por simplicidad se considera igual a la superficie del techo.

Una vez efectuado el cálculo en bandas de octava se efectúa el cálculo del valor global correspondiente utilizando la ponderación A, para verificar el grado de confort o la conformidad con la reglamentación.

Banda octava	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Ponderación base A	-16	-9	-3	0	+1

## ANEXO 2: DETALLES DEL CÁLCULO

### CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

A continuación se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los conductos y unidades terminales de cada subsistema.

#### SUBSISTEMA Extractor en línea

##### CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA EXTRACTOR EN LÍNEA

	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
EXPULSIÓN	630,0	4,37	8,94	20,46	16,0
EXTRACCIÓN	630,0	4,37	67,36	55,84	27,0
TOTAL			64,78	76,30	

##### DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA EXTRACTOR EN LÍNEA

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	Ø200	0,03142	200	0,194	1,188	630,0	5,57	2,65	0,43	3,08	3,08
CON [2-3]	Ø200	0,03142	200	1,394	6,765	450,0	3,98	8,17	1,68	9,85	12,93
CON [3-4]	Ø200	0,03142	200	1,000	3,633	360,0	3,18	2,92	0,80	3,73	16,65
CON [4-5]	Ø150	0,01767	150	1,400	4,040	270,0	4,24	7,79	2,70	10,49	27,15
CON [5-6]	Ø150	0,01767	150	0,800	4,717	180,0	2,83	4,35	0,74	5,09	32,23
CON [8-9]	Ø125	0,01227	125	1,500	12,208	90,0	2,04	7,73	0,95	8,68	40,92
CON [10-11]	Ø125	0,01227	125	0,700	10,580	90,0	2,04	6,70	0,44	7,15	39,38
CON [12-13]	Ø125	0,01227	125	0,700	5,600	90,0	2,04	3,55	0,44	3,99	31,14
CON [14-15]	Ø125	0,01227	125	0,700	2,765	90,0	2,04	1,75	0,44	2,20	18,85
CON [16-17]	Ø125	0,01227	125	0,700	2,765	90,0	2,04	1,75	0,44	2,20	15,12
CON [2-18]	Ø125	0,01227	125	0,400	2,980	180,0	4,07	6,66	0,89	7,56	10,64
CON [19-20]	Ø125	0,01227	125	0,494	14,096	90,0	2,04	8,93	0,31	9,24	19,88
CON [21-22]	Ø125	0,01227	125	1,106	14,096	90,0	2,04	8,93	0,70	9,63	20,27
CON [23-24]	Ø200	0,03142	200	0,587	0,193	630,0	5,57	0,44	1,34	1,78	1,78

##### DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA EXTRACTOR EN LÍNEA

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
BR [9]	BWC-N/S-125	90,0	90,0	16	0,02278	1,10	0,04	14,89	0,00	55,84
BR [11]	BWC-N/S-125	90,0	90,0	16	0,02278	1,10	0,04	14,89	1,54	54,30
BR [13]	BWC-N/S-125	90,0	90,0	16	0,02278	1,10	0,04	14,89	9,78	46,06
BR [15]	BWC-N/S-125	90,0	90,0	16	0,02278	1,10	0,04	14,89	22,07	33,77
BR [17]	BWC-N/S-125	90,0	90,0	16	0,02278	1,10	0,04	14,89	25,79	30,04
BR [20]	BWC-N/S-125	90,0	90,0	16	0,02278	1,10	0,04	14,89	21,04	34,80
BR [22]	BWC-N/S-125	90,0	90,0	16	0,02278	1,10	0,04	14,89	20,65	35,19
DES [24]	Ø200,00 mm	630,0	630,0	33	0,03142	5,57	0,00	18,68	0,00	20,46

##### Abreviaturas

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ø eqv.: Diámetro equivalente</li> <li>• Long: Longitud del conducto</li> <li>• Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Q Nom.: Caudal nominal</li> <li>• Q real: Caudal real</li> </ul> </li> <li>• Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en la unidad terminal             <ul style="list-style-type: none"> <li>• S Sal.: Área efectiva de salida</li> <li>• V Sal.: Velocidad de salida</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΔPf: Pérdida de presión por fricción en conductos</li> <li>• ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada</li> <li>• ΔPc: Pérdida de presión total en el tramo de conducto</li> <li>• ΔPb: Pérdida de presión total en la unidad terminal</li> <li>• ΔPe: Pérdida de presión total en la compuerta de equilibrado</li> <li>• ΔPv: Pérdida de presión total desde el ventilador</li> </ul> |
|--|---|

## 2.5- Estudi lúminics

El proyecto consta de los siguientes sectores:

### 1.1. Sector A

#### 1.1.1. Resultados luminotécnicos

En primer lugar, se enumeran de forma resumida todas las áreas y viales, indicando los datos más significativos de cada uno de ellos:

##### ILUMINANCIAS

Área	$E_m$ (lux)	$E_{mín}$ (lux)	$E_{máx}$ (lux)	$U_m$	$U_g$	SR
Área de comprobación	202	150	284	0,740	0,479	-

##### LUMINANCIAS

Área	$L_m$ (cd/m <sup>2</sup> )	$L_{mín}$ (cd/m <sup>2</sup> )	$L_{máx}$ (cd/m <sup>2</sup> )	$U_o$	$U_l$
Área de comprobación	17	11	24	0,668	-

##### DESLUMBRAMIENTO

Área	X (m)	Y (m)	Z (m)	Ang (°)	$L_v$ (cd/m <sup>2</sup> )	$L_{ve}$ (cd/m <sup>2</sup> )	GR
Área de comprobación	64,00	49,75	1,50	30	6,42	0,75	49,13

##### SUPERFICIES Y CONSUMOS

Área	S (m <sup>2</sup> )	$E_m$ (lux)	P (W)
Área de comprobación	6286,50	179	18.600

#### 1.1.2. Eficiencia energética

La eficiencia energética se calcula en función de la superficie iluminada, la potencia utilizada en lámparas y equipos auxiliares, y el nivel de iluminación conseguido. La siguiente tabla muestra todos los parámetros calculados:

##### EFICIENCIA ENERGÉTICA

Parámetro	Valor
Superficie (S):	6286,50 m <sup>2</sup>
Iluminancia media ( $E_m$ ):	202 lux
Potencia total de lámparas y equipos auxiliares (P):	18.600 W
Eficiencia energética de la instalación ( $\epsilon$ ):	60,41 (m <sup>2</sup> ·lux)/W

##### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Parámetro	Valor
Eficiencia energética de referencia ( $\epsilon_R$ ):	13,0 (m <sup>2</sup> ·lux)/W
Índice de eficiencia energética ( $I_e$ ):	4,6
Índice de calificación energética (ICE):	0,22
Calificación energética:	A

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	A
<p>Instalación: Sector A  Localidad / Calle:  Horario de funcionamiento:  Consumo de energía anual (kWh/año):  Emisiones de CO2 anual (kgCO2/año):  Índice de eficiencia energética (Iε): 4,6  Iluminancia media en servicio E<sub>m</sub>: 179 lux  Uniformidad: 0,668 %</p>	

### 1.1.3. Área de comprobación

En función de las características de las luminarias que se han proyectado, de la calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento previstas, y del grado de contaminación de la zona, se ha calculado un factor de mantenimiento de 0,80, según se desarrolla en la siguiente tabla:

MANTENIMIENTO	
Tipo de lámparas:	Sodio alta presión
Periodo de funcionamiento, en horas:	6000 h
Grado de protección del sistema óptico de las luminarias:	IP 5X
Grado de contaminación de la zona:	Medio
Intervalo de limpieza, en años:	2 años
Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL):	0,97
Factor de supervivencia de las lámparas (FSL):	0,96
Factor de depreciación de las luminarias (FDLU):	0,86
Factor de depreciación de las superficies del recinto (FDSR):	1,00
Factor de mantenimiento (F <sub>m</sub> =FDFL·FSL·FDLU·FDSR)	0,80

Atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, la presente instalación se clasifica según la siguiente tabla:

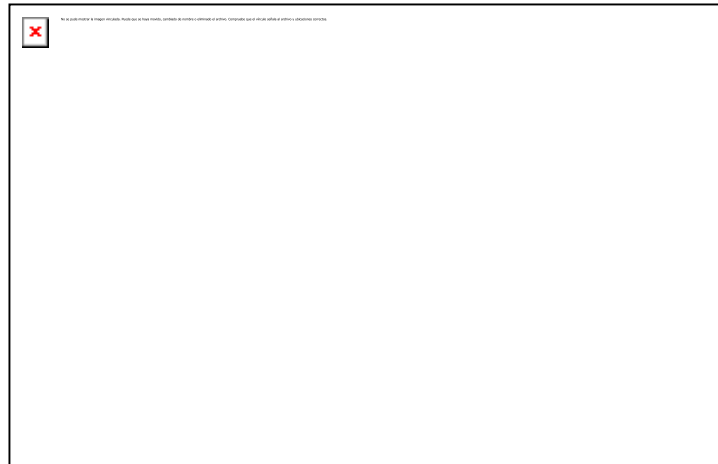
CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	
Tipo:	Alumbrados específicos
Tipo de alumbrado específico:	Alumbrado de áreas de trabajo exteriores
Instalaciones deportivas:	Fútbol
FB-II	Clase II
Norma	UNE-EN 12193:1999

Esta clasificación permite establecer los siguientes requisitos de iluminación que serán justificados en apartados posteriores:

REQUISITOS DE ILUMINACIÓN	
Parámetro	Condición
Iluminancia media mantenida (E <sub>m</sub> ):	>= 200 lux
Uniformidad media de iluminancias (U <sub>m</sub> ):	>= 0,6
Índice de deslumbramiento (GR):	<= 50
Índice de rendimiento cromático de las lámparas (Ra):	>= 60



El área a comprobar tiene una superficie de 6286,50 m<sup>2</sup>, y su geometría responde al siguiente esquema:



### 1.1.3.1. Luminarias

Para satisfacer los requisitos de alumbrado, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

MODELOS DE LUMINARIAS EMPLEADOS

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	$\Phi_{Lámp}$ (lm)	$P_{Tot}$ (W)	$\epsilon_{Lámp}$ (lm/W)	$\eta$ (%)
8	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	WS2707v 7.1.0	Aaa-lux	LED SOURCE AAA-LUX	75	221.572	1.550	142,95	92
4	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	WS2507v 7.1.0	Aaa-lux	LED SOURCE AAA-LUX	75	221.572	1.550	142,95	93

Donde:

- Ra = Índice de rendimiento cromático de las lámparas.
- $\Phi_{Lámp}$  = Flujo total del conjunto de lámparas instaladas (lm).
- $P_{Tot}$  = Potencial total del conjunto de lámparas y equipos auxiliares (W).
- $\epsilon_{Lámp}$  = Eficacia de las lámparas y equipos auxiliares (lm/W).
- $\eta$  = Rendimiento de la luminaria (%).

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

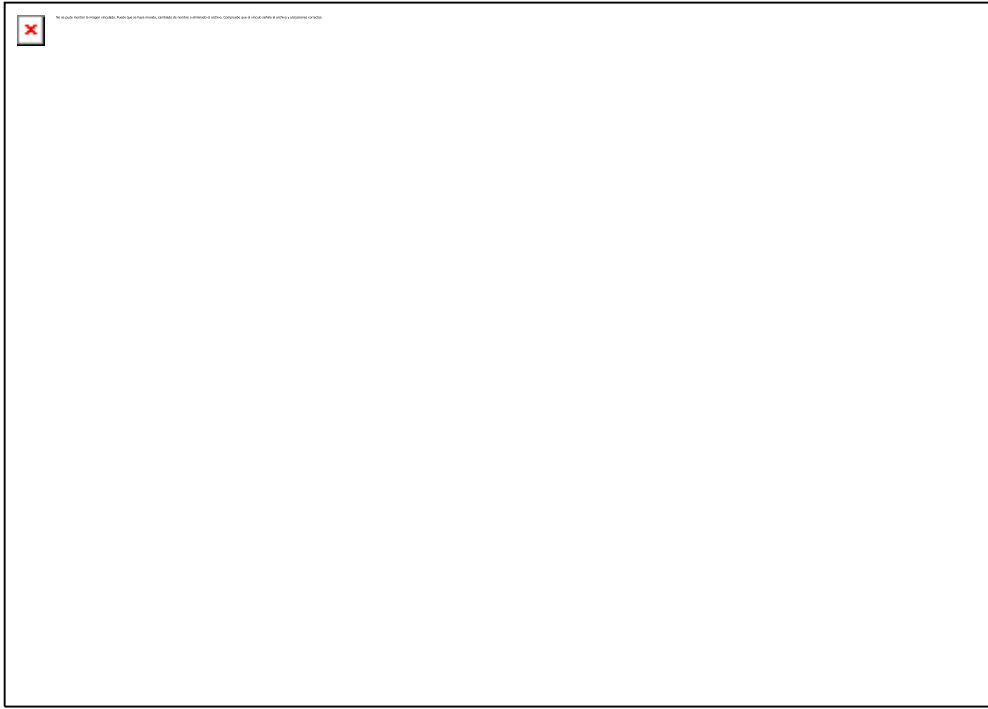
UNIDADES INSTALADAS

Id.	Modelo	Posición (m)			Rotación (°)			FHS <sub>inst</sub> (%)	Intensidades máximas (cd/klm)			Clase de Intensidad
		X	Y	Z	X	Y	Z		70≤γ<80	80 γ<90 0	γ≥90	
1	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	0,00	-4,75	17,00	58,8	-	65,6	4,56	2366,5	1265,1	285,1	G.
2	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	0,08	-4,75	17,00	23,2	-66	25,1	3,31	2306,8	1112,5	255,8	G.
3	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	98,92	-4,75	17,00	23,2	66	154,9	3,31	2306,8	1112,5	255,8	G.
4	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	99,00	-4,75	17,00	58,8	48,6	114,4	4,56	2366,5	1265,1	285,1	G.
5	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	0,00	-4,66	17,00	63,9	-5,4	87,4	2,15	1209,9	370,3	93,2	G.
6	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	99,00	-4,65	17,00	62,9	5,4	92,7	1,88	1172,3	340,8	77,4	G.
7	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	-3,50	69,72	18,00	-65	-	-79,8	2,85	1358,1	445,3	126,1	G.
8	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	102,50	69,72	18,00	-65	22,6	-	2,85	1358,1	445,3	126,1	G.
9	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	-3,50	69,75	18,00	-	-	-63,3	5,27	2376,9	1500,2	350,3	G.
10	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	-3,43	69,75	18,00	-	-	-29	2,98	2174	689,2	168,5	G.
11	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	102,43	69,75	18,00	-	64,1	-151	2,98	2174	689,2	168,5	G.
12	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	102,50	69,75	18,00	-	54,1	-	5,27	2376,9	1500,2	350,3	G.

Donde:

- FHS<sub>inst</sub> = Flujo hemisférico superior instalado de la luminaria.

El siguiente esquema muestra la distribución de las luminarias:



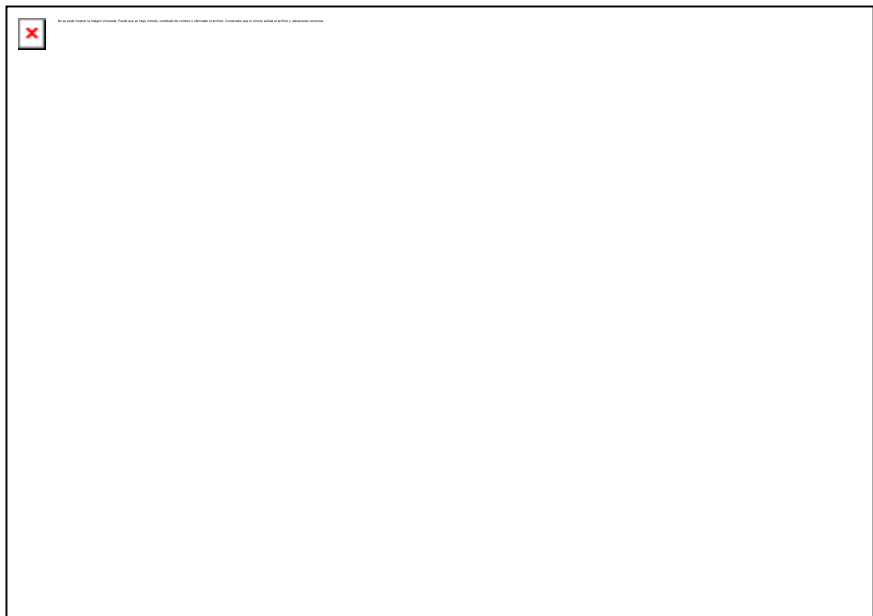
**1.1.3.2. Iluminancias**

Para el cálculo de los niveles de iluminación se ha dividido la superficie de comprobación en una nube de 6500 puntos separados una distancia de 100 cm, resultando los valores indicados en la siguiente tabla:

ILUMINANCIAS

Parámetro	Valor
Iluminancia media mantenida (Em):	202,00 lux )
Iluminancia mínima (Emín):	150,35 lux
Iluminancia máxima (Emáx):	284,94 lux
Uniformidad media de iluminancias (Um):	0,74 Cumple: (> 0,6)
Uniformidad general de iluminancias (Ug):	0,48

La siguiente gráfica muestra las curvas de isovalores de iluminancias con la distribución conseguida:



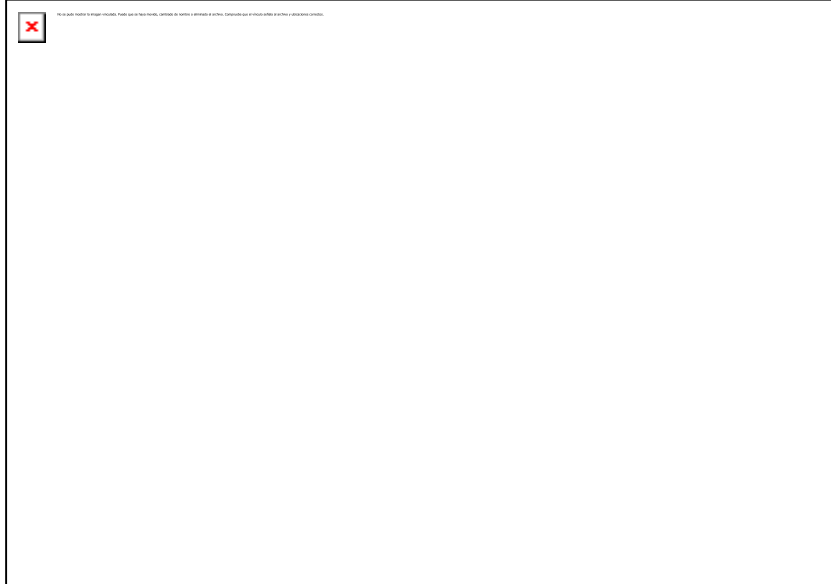
**1.1.3.3. Luminancias**

La siguiente tabla muestra los valores de luminancias calculados.

### LUMINANCIAS

Parámetro	Valor
Coefficiente de reflexión medio del área:	0,30
Luminancia media (Lm):	17,07 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia mínima (Lmín):	11,4 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima (Lmáx):	23,77 cd/m <sup>2</sup>
Uniformidad global de luminancias (Uo):	0,67

La siguiente gráfica muestra las curvas isolíneas con la distribución de las luminancias:



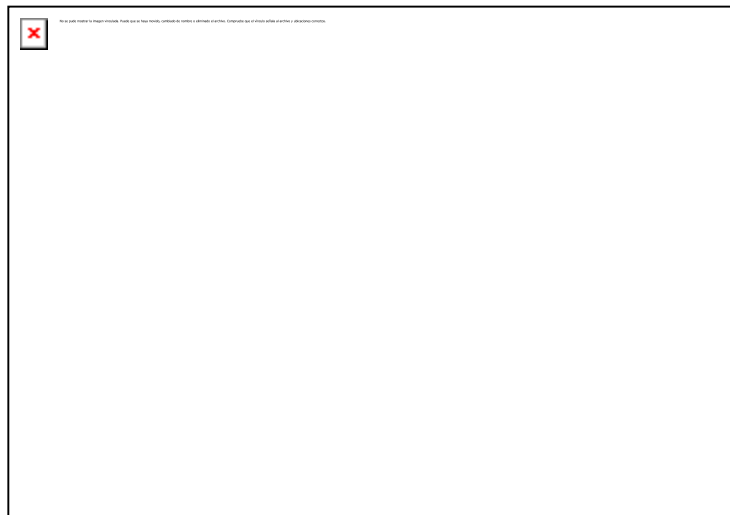
#### 1.1.3.4. Deslumbramiento

Se analiza el deslumbramiento en base al índice de deslumbramiento GR. Se realiza el cálculo analizando distintas posiciones del observador a lo largo y ancho de la superficie de comprobación. Se enumeran a continuación los resultados correspondientes a la posición más desfavorable calculada, verificando en su caso que está dentro de los límites establecidos.

#### DESLUMBRAMIENTO GR

Parámetro	Valor
Posición del observador, X:	64,00 m
Posición del observador, Y:	49,75 m
Altura de observación:	1,50 m
Ángulo de inclinación:	-4,0°
Dirección de mirada:	30,0°
Luminancia de velo:	6,42 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia de velo equivalente:	0,75 cd/m <sup>2</sup>
Índice de deslumbramiento (GR):	49,13 Cumple: ( $\leq 50$ )

La siguiente gráfica muestra las curvas de isovalores de deslumbramiento a través del área de comprobación:



## 2. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

A efectos de establecer los límites a cumplir, se ha considerado la siguiente clasificación de zona de protección contra la contaminación luminosa:

CLASIFICACIÓN DESCRIPCIÓN

E3

### ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:

Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.

Atendiendo a esta clasificación, todas las luminarias de la instalación tendrán un flujo hemisférico superior instalado ( $FHS_{inst}$ ) inferior al 15,00 % del flujo total emitido por cada una. La siguiente tabla muestra una relación de las luminarias instaladas y el flujo hemisférico superior instalado:

FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO

Id.	Modelo	Zona	Orientación (°)			FHS <sub>inst</sub> (%)
			X	Y	Z	
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	58,8	-48,6	65,6	4,56
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	23,2	-66	25,1	3,31
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	23,2	66	154,9	3,31
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	58,8	48,6	114,4	4,56
	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	63,9	-5,4	87,4	2,15
	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	62,9	5,4	92,7	1,88
	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	-65	-22,6	-79,8	2,85
	Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	-65	22,6	-100,2	2,85
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	-58,2	-54,1	-63,3	5,27
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	-26,5	-64,1	-29	2,98
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	-26,5	64,1	-151	2,98
	Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3)	Área de comprobación	-58,2	54,1	-116,7	5,27

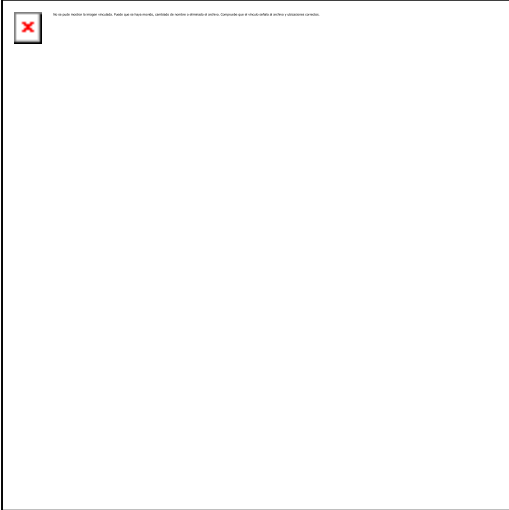
Además de esta limitación, para reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas, la instalación de las luminarias cumple los siguientes requisitos:

- Se ilumina solo la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no superara los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfacen los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

## 3. LUMINARIAS

Este capítulo enumera todas las luminarias empleadas en la instalación, destacando sus parámetros más significativos.

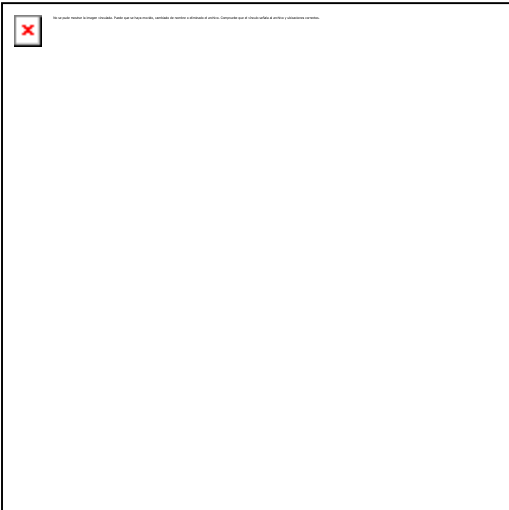
### 3.1. WS2707v 7.1.0



Fabricante: Aaa-lux.  
Gama: Aaa-lux.  
Referencia: Aaa-lux-WS2707v 7.1.0-1550W (3).  
Modelo: WS2707v 7.1.0.  
Descripción: Importado desde "WS2707v 7.1.0.EN.Idt" el 16/02/2024  
Fabricante: Aaa-lux  
Número de informe: AAA-LUX  
Nombre de luminaria: WS2707v 7.1.0  
Código de luminaria: .  
Dimensiones: 600 x 600 x 200 mm.  
Dimensiones del área luminosa: 600 x 600 mm.  
Rendimiento de la luminaria: 92,20 %.

Conjunto de lámparas: LED SOURCE AAA-LUX.  
Número de unidades: 1.  
Modelo: LED SOURCE AAA-LUX-1550W-221572LM-5000K-RA75.  
Índice de rendimiento de color: 75.  
Temperatura de color: 5000 °K.  
Potencia del conjunto: 1.550 W.  
Flujo del conjunto: 221.572 lm.

### 3.2. WS2507v 7.1.0



Fabricante: Aaa-lux.  
Gama: Aaa-lux.  
Referencia: Aaa-lux-WS2507v 7.1.0-1550W (3).  
Modelo: WS2507v 7.1.0.  
Descripción: Importado desde "WS2507v 7.1.0.EN.Idt" el 16/02/2024  
Fabricante: Aaa-lux  
Número de informe: AAA-LUX  
Nombre de luminaria: WS2507v 7.1.0  
Código de luminaria: .  
Dimensiones: 600 x 600 x 200 mm.  
Dimensiones del área luminosa: 600 x 600 mm.  
Rendimiento de la luminaria: 93,00 %.

Conjunto de lámparas: LED SOURCE AAA-LUX.  
Número de unidades: 1.  
Modelo: LED SOURCE AAA-LUX-1550W-221572LM-5000K-RA75.  
Índice de rendimiento de color: 75.  
Temperatura de color: 5000 °K.  
Potencia del conjunto: 1.550 W.  
Flujo del conjunto: 221.572 lm.

## 4. CONCLUSIÓN

A la vista de los datos anteriormente expuestos, así como con los planos y cálculos adjuntos, consideramos suficientemente justificada la instalación, a fin de que pueda ser dictaminada por el organismo competente.

ANEJO DE CÁLCULO

### 5.1. Flujo luminoso

Consiste en la potencia emitida por una fuente luminosa en forma de radiación visible y evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa, teniendo en cuenta la variación de la sensibilidad del ojo con la longitud de onda. Su símbolo es  $\Phi$  y su unidad es el lumen (lm).

### 5.2. Flujo hemisférico superior instalado (FHS<sub>inst</sub>)

Es el porcentaje de flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total saliente de la luminaria, estando esta montada en su posición de instalación.

### 5.3. Eficacia luminosa

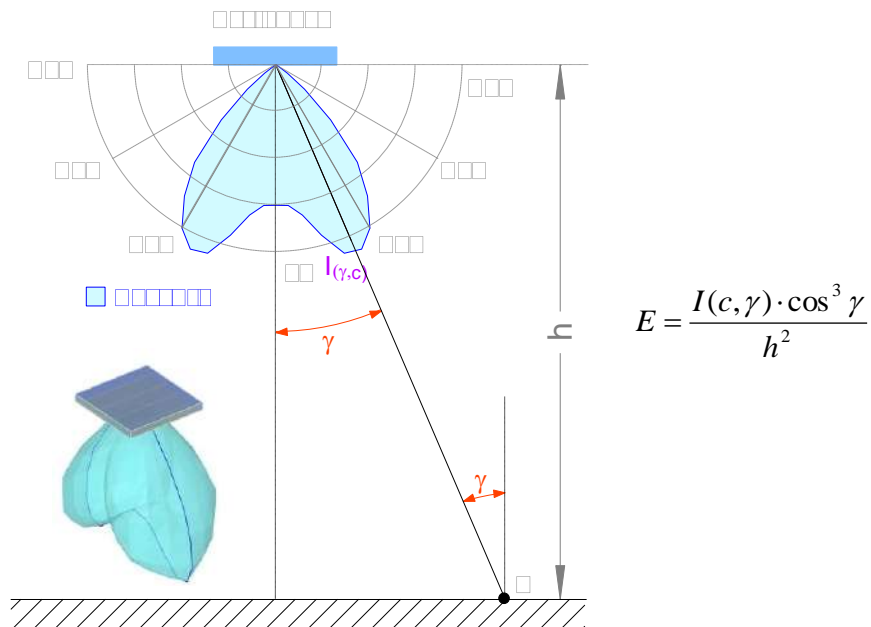
Es la relación entre el flujo luminoso emitido por la lámpara y la potencia consumida por ésta. Se expresa en lm/W (lúmenes/vatio).

### 5.4. Rendimiento de una Luminaria

Es la relación entre el flujo luminoso total procedente de la luminaria y el flujo luminoso emitido por la lámpara o lámparas instaladas en la luminaria. Su símbolo es  $\eta$  y carece de unidades.

### 6.1. Iluminancia horizontal en un punto

La iluminancia horizontal en un punto P de una superficie mide la cantidad de luz que incide en dicho punto, y se calcula como el cociente entre el flujo luminoso incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto y el área de ese elemento. Su símbolo es E y su unidad el lux (lm/m<sup>2</sup>). Se calcula mediante la siguiente expresión:



Donde:

- E = Componente horizontal de la iluminancia en el punto de cálculo (lux).
- I = Intensidad luminosa de la luminaria para la curva c y el ángulo  $\gamma$  en dirección al punto de cálculo (cd).
- h = Altura o diferencia de cotas entre la fuente luminosa y el punto de cálculo (m).
- $\gamma$  = Ángulo que forman la dirección vertical desde la luminaria hasta el plano de cálculo y el rayo que une la fuente luminosa con el punto de cálculo.

La intensidad luminosa (I) se obtiene de las curvas de distribución fotométrica de la luminaria, y del flujo total de las lámparas a instalar, según la siguiente fórmula:

$$I = \frac{I_m \cdot \Phi_L}{1000}$$

Donde:

$I_m$  = Intensidad luminosa de la luminaria para el ángulo  $\gamma$  y la curva c referida a un flujo luminoso emitido de 1.000 lm. (cd / klm).  
 $\Phi_L$  = Flujo del conjunto de lámparas instaladas en la luminaria (cd).

### 6.2. Iluminancia media horizontal

Es el valor medio de la iluminancia horizontal en la superficie considerada. Su símbolo es  $E_m$ , y se expresa en lux.

El proceso de cálculo consiste en dividir la superficie de cálculo en una nube de puntos separados una distancia homogénea, y realizar el cálculo de la iluminancia horizontal en cada uno de ellos provocada por todas las luminarias instaladas. La iluminancia media se calculará como el valor medio de todos los valores obtenidos:

$$E_m = \frac{\sum_{i=0}^n E_i}{n}$$

Donde:

$E_m$  = Iluminancia media horizontal.  
 $E_i$  = Iluminancia horizontal calculada en el punto i.  
n = Número de puntos calculados.

### 6.3. Uniformidad media de iluminancias

Es la relación entre la iluminancia mínima y la media de la superficie. Su símbolo es  $U_m$  y carece de unidades.

$$U_m = \frac{E_{mín}}{E_m}$$

### 6.4. Uniformidad General de Iluminancias

Es la relación entre la iluminancia mínima y la máxima de la superficie. Su símbolo es  $U_g$  y carece de unidades.

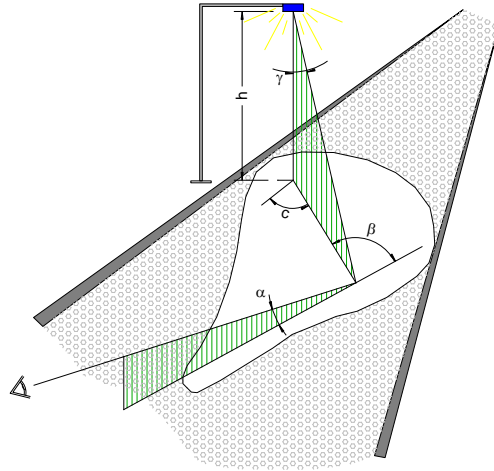
$$U_g = \frac{E_{mín}}{E_{máx}}$$

### 6.5. Relación de entorno SR

Es la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada, en ambos lados de los bordes de la misma. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones entorno calculadas. La anchura de las dos zonas de cálculo para cada relación de entorno se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

**7.1. Luminancia en un punto de una superficie**

Es la intensidad luminosa por unidad de superficie reflejada por la misma superficie en la dirección del ojo del observador. La expresión de la luminancia en un punto P, en función de la intensidad luminosa que incide en dicho punto, de la altura h de montaje de la luminaria y de las características de reflexión del pavimento r ( $\beta, \text{tg } \gamma$ ), es la siguiente:

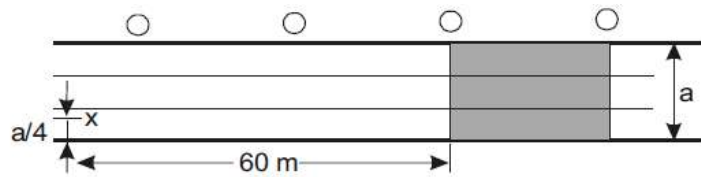


$$L = \frac{I(c, \gamma) \cdot r(\beta, \text{tg } \gamma)}{h^2}$$

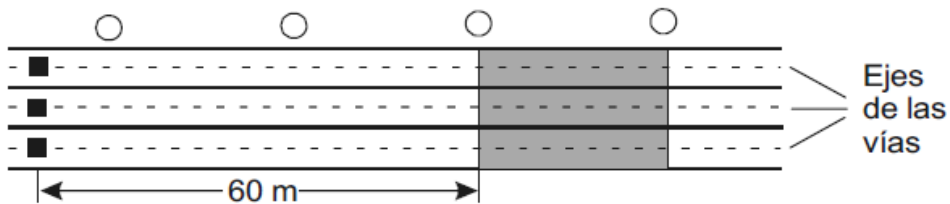
Donde:

- L = Luminancia en un punto P de una superficie, en cd/m<sup>2</sup>.
- I(c,γ) = Intensidad luminosa que incide en el punto de cálculo, en candelas, en función de la curva c y el ángulo γ de incidencia en el punto de cálculo.
- r(β,tgγ) = Coeficiente de reflexión del pavimento para el ángulo de incidencia γ y el ángulo β que marca la posición del observador respecto al punto de cálculo y la luminaria. Este factor se calcula por doble interpolación en las tablas r correspondientes al tipo de pavimento empleado.
- h = Altura de instalación del punto de luz, en m.

En el caso de viales, el observador se coloca a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se sitúa a 1/4 del ancho total de la calzada para el cálculo de la luminancia media (L<sub>m</sub>) y la uniformidad global (U<sub>g</sub>):



Para el cálculo de la uniformidad longitudinal (U<sub>l</sub>), se considera un observador en el centro de cada uno de los carriles de la calzada:



En el caso de cálculo de áreas exteriores, la luminancia se calcula suponiendo que la reflexión de la superficie es totalmente difusa, en cuyo caso, la luminancia es directamente proporcional a la iluminancia, y no depende de la posición del observador, calculándose según la siguiente expresión:



$$L = \frac{E \cdot \rho}{\pi}$$

Donde:

- L = Luminancia en el punto P.  
 E = Iluminancia horizontal en el punto P.  
 ρ = Coeficiente de reflexión medio del área.

### 7.2. Luminancia media de una superficie

Es el valor medio de la luminancia de la superficie considerada. Su símbolo es  $L_m$  y se expresa en  $cd/m^2$ .

$$L_m = \frac{\sum_{i=0}^n L_i}{n}$$

Donde:

- $L_m$  = Luminancia media, en  $cd/m^2$ .  
 $L_i$  = Luminancia calculada en el punto i, en  $cd/m^2$ .  
 n = Número de puntos calculados.

### 7.3. Uniformidad global de luminancias

Es la relación entre la luminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es  $U_o$  y carece de unidades.

$$U_o = \frac{E_{mín}}{E_m}$$

### 7.4. Uniformidad longitudinal de luminancias

Es la relación entre la luminancia mínima y la máxima en el mismo eje longitudinal de los carriles de circulación de la calzada, adoptando el valor menor de todos ellos. Su símbolo es  $U_l$  y carece de unidades.

$$U_l = \frac{E_{mín}}{E_{máx}}$$

### 7.5. Luminancia de velo

Es la luminancia uniforme equivalente resultante de la luz que incide sobre el ojo de un observador y que produce el velado de la imagen en la retina, disminuyendo de este modo la facultad que posee el ojo para apreciar los contrastes. Su símbolo es ( $L_v$ ) y se expresa en  $cd/m^2$ .

Se calcula sumando el aporte de todas las luminarias instaladas según la siguiente expresión:

$$L_v = K \cdot \sum_{i=0}^n \frac{E_g}{\theta^2}$$

Donde:

- K = Constante que depende fundamentalmente de la edad del observador y, aunque es variable, se adopta como valor medio 10 si los ángulos se expresan en grados, y  $3 \times 10^{-3}$  si se expresan en radianes.  
 $E_g$  = Iluminancia en lux sobre la pupila, en un plano perpendicular a la dirección visual y tangente al ojo del observador.  
 θ = Ángulo entre el centro de la fuente deslumbrante y la línea de visión, es decir, ángulo formado por la dirección visual del observador.

## 7.6. luminancia de velo equivalente

Se define considerando que la reflexión del entorno es totalmente difusa, se expresa en  $\text{cd}/\text{m}^2$ , y se calcula como:

$$L_{ve} = \frac{0,035 \cdot \rho \cdot E_{hm}}{\pi}$$

Donde:

- $L_{ve}$  = luminancia de velo denominada equivalente, producida por el entorno ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ).
- $\rho$  = Coeficiente de reflexión medio del área.
- $E_{hm}$  = Iluminancia horizontal media del área (lux).

## 8. DESLUMBRAMIENTO

### 8.1. Deslumbramiento perturbador (TI)

Deslumbramiento que perturba la visión de los objetos sin causar necesariamente una sensación desagradable. La medición de la pérdida de visibilidad producida por el deslumbramiento perturbador, ocasionado por las luminarias de la instalación de alumbrado público, se efectúa mediante el incremento de umbral de contraste. Su símbolo TI, carece de unidades y su expresión, en función de la luminancia de velo  $L_v$  y la luminancia media de la calzada  $L_m$ .

Cuando  $L_m$  está entre 0,05 y 5  $\text{cd}/\text{m}^2$ , se calcula mediante la siguiente expresión:

$$TI = 65 \cdot \frac{L_v}{L_m^{0,8}}$$

Cuando  $L_m$  es superior a 5  $\text{cd}/\text{m}^2$ , se utiliza esta otra expresión:

$$TI = 65 \cdot \frac{L_v}{L_m^{1,05}}$$

Donde:

- TI = Incremento de umbral correspondiente al deslumbramiento perturbador.
- $L_v$  = Luminancia de velo total en  $\text{cd}/\text{m}^2$ .
- $L_m$  = Luminancia media de la calzada en  $\text{cd}/\text{m}^2$ .

### 8.2. Índice de deslumbramiento clase D

El deslumbramiento en instalaciones de alumbrado vial ambiental se analiza en base al índice de deslumbramiento clase D, determinado por la siguiente expresión:

$$D = I \cdot A^{-0,5}$$

Donde:

- D = Índice de deslumbramiento.
- I = Valor máximo de la intensidad luminosa (cd) en cualquier dirección que forme un ángulo de  $85^\circ$  con la vertical.
- A = Área aparente ( $\text{m}^2$ ) de las partes luminosas de la luminaria en un plano perpendicular a la dirección de la intensidad.

### 8.3. Índice de deslumbramiento (GR)

Es el índice que caracteriza el nivel de deslumbramiento (Glare Rating), mediante la formulación empírica reflejada en la norma CIE 112:94 según la siguiente expresión:

$$GR = 27 + 24 \cdot \log \frac{L_v}{L_{ve}^{0,9}}$$

Donde:

- GR = Índice de deslumbramiento.  
 $L_v$  = Luminancia de velo debida a las luminarias ( $cd/m^2$ ).  
 $L_{ve}$  = luminancia de velo denominada equivalente, producida por el entorno ( $cd/m^2$ ).

El índice de deslumbramiento GR se utiliza para evaluar el deslumbramiento en la iluminación de recintos abiertos, superficies, instalaciones deportivas, áreas de trabajo exteriores, aparcamientos y en general, iluminación a gran altura. Tiene una escala de 0 a 100, y su valor se evalúa según la siguiente tabla:

Evaluación del deslumbramiento mediante el índice GR

Deslumbramiento	Índice GR
Insignificante	10
Ligero	30
Límite admisible	50
Molesto	70
Insoportable	90

## 9. EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 9.1. Eficiencia energética

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

- Donde
- $\varepsilon$  = Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ( $m^2 \cdot lux/W$ ).
  - S = Superficie iluminada ( $m^2$ ).
  - $E_m$  = Iluminancia media en servicio (considerando el mantenimiento previsto) de la instalación (lux).
  - P = Potencia activa total instalada, incluyendo potencia de equipos auxiliares (W).

### 9.2. Calificación energética

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se califican en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética ( $I_\varepsilon$ ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación ( $\varepsilon$ ) y el valor de eficiencia energética de referencia ( $\varepsilon_R$ ). Este último valor se determina a partir de la tabla 3 la de ITC-EA-01 del Reglamento de Eficiencia Energética, en función de la iluminancia media proyectada.

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Para calificar la eficiencia de la instalación se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_\varepsilon}$$

Según el valor calculado del índice de calificación energética, la tabla 4 de la ITC-EA-01 del Reglamento determina la letra correspondiente a la calificación.

# Estadi La Devesa - LA RÀPITA

## Càlcul Lumínic

Normativa UNE-EN 12193 d'il·luminació d'instal·lacions esportives.

\*Estudi teòric fet a partir dels mesuraments, indicacions del client o arxius tècnics facilitats pel client. Es recomana verificar-ho després de replanteig previ a l'adquisició dels equips.  
Els valors nominals que figuren en aquest informe són el resultat de càlculs de precisió, basats en lluminàries posicionades amb precisió i amb una relació fixa entre si i amb la zona examinada. A la pràctica, els valors poden variar a causa de les toleràncies en el posicionament de les lluminàries, les propietats de reflexió o el subministrament elèctric. Les diferències tolerades es defineixen a la clàusula 6.4 de la normativa UNE-EN 12193 amb un màxim del 10%.  
Les comprovacions dels resultats es faran segons el protocol de mesures que figura en aquest informe.

Fecha: 13.03.2024

Proyecto elaborado por: ENATE INGENIERIA SLP



EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
Estadi Municipal de la Devesa

Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

### Estadi La Devesa - LA RÀPITA

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>AAA-LUX WS2507v 7.1.0</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
<b>AAA-LUX WS2707v 7.1.0</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>OPCIO 12 Projectors</b>	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Luminarias (lista de coordenadas)	8
Luminarias de deporte (lista de coordenadas)	10
Trama de cálculo (lista de coordenadas)	12
Observador GR (sumario de resultados)	13
Rendering (procesado) en 3D	15
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Gespa</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolíneas (E)	16
<b>Trama Principal (PA) - Area de Joc</b>	
Resumen	17
Isolíneas (E, horizontal)	18



EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

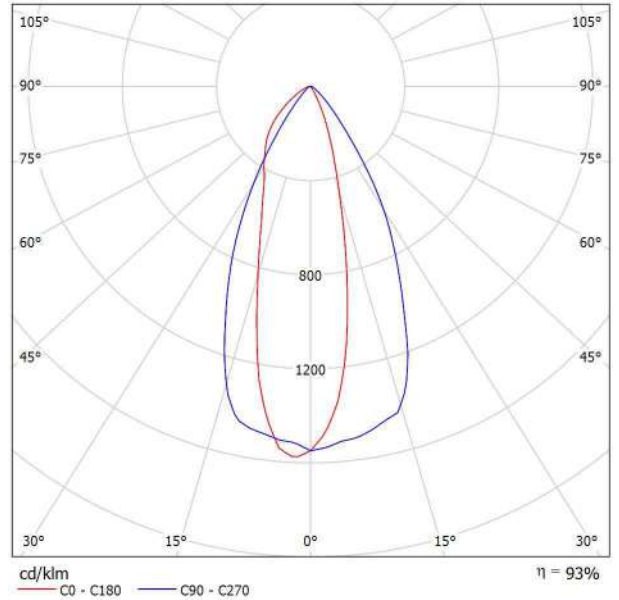
Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
Estadi Municipal de la Devesa

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### AAA-LUX WS2507v 7.1.0 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 88 96 99 100 93

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

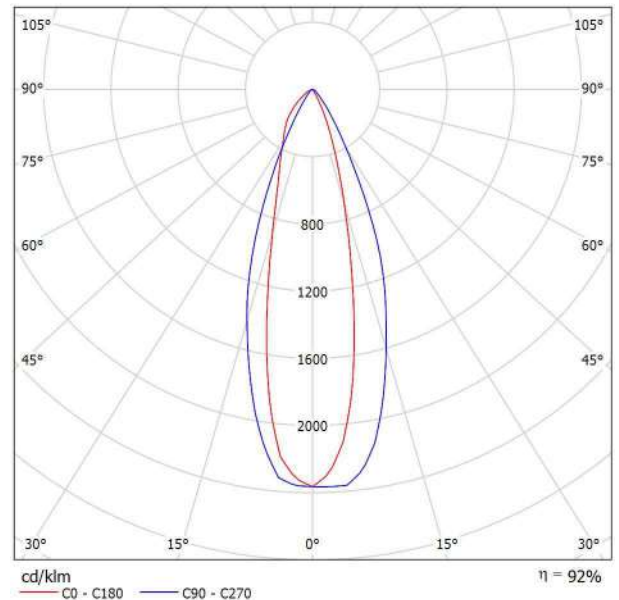
Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
Estadi Municipal de la Devesa

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## AAA-LUX WS2707v 7.1.0 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 91 97 99 100 92

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

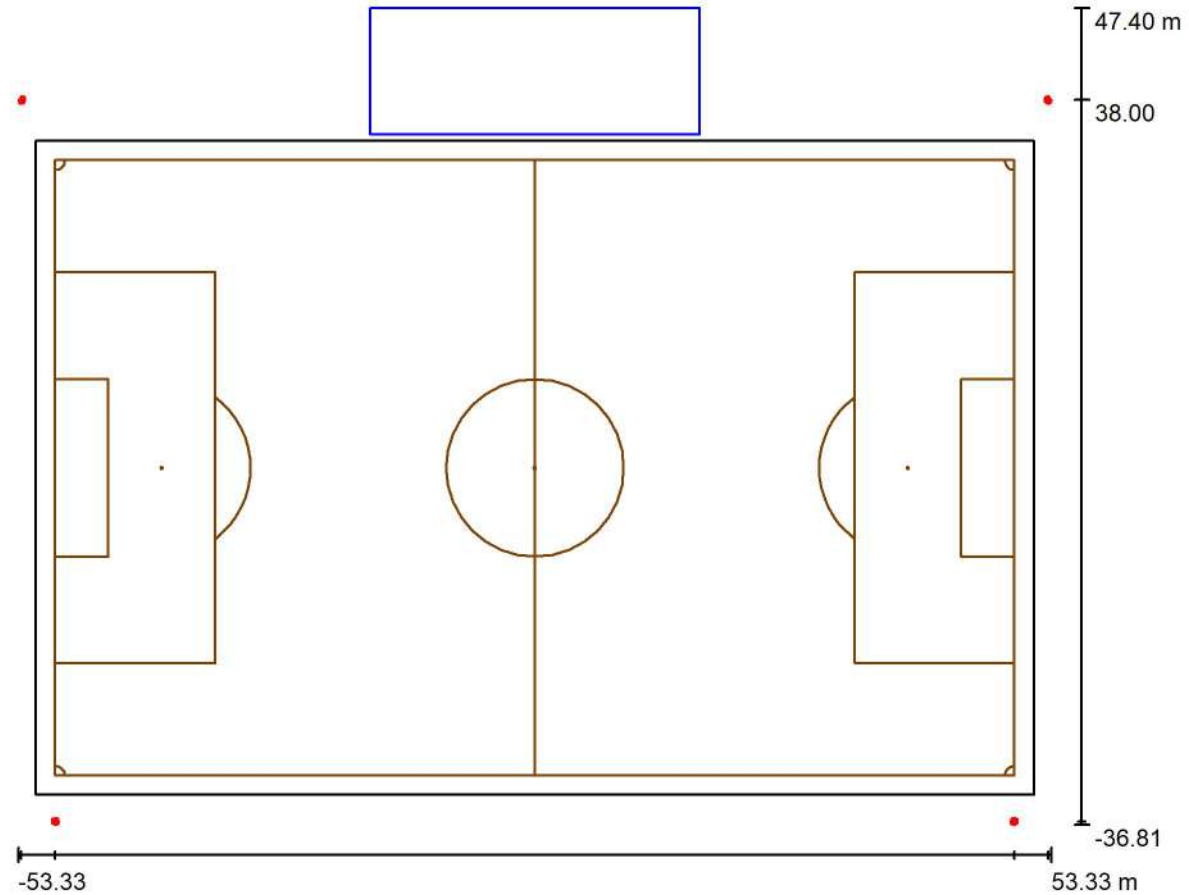


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

### OPCIÓ 12 Projectors / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 3.5%

Escala 1:781

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	AAA-LUX WS2507v 7.1.0 (1.000)	205364	221072	1550.0
2	8	AAA-LUX WS2707v 7.1.0 (1.000)	203623	221072	1550.0
Total:			2450443	2652864	18600.0





EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

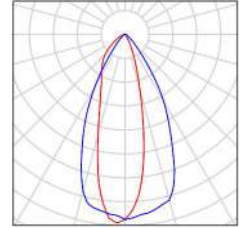
Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
Estadi Municipal de la Devesa

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## OPCIÓ 12 Projectors / Lista de luminarias

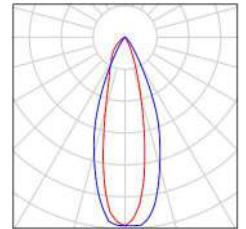
4 Pieza AAA-LUX WS2507v 7.1.0  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 205364 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 221072 lm  
Potencia de las luminarias: 1550.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 88 96 99 100 93  
Lámpara: 1 x LED SOURCE AAA-LUX (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



8 Pieza AAA-LUX WS2707v 7.1.0  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 203623 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 221072 lm  
Potencia de las luminarias: 1550.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 91 97 99 100 92  
Lámpara: 1 x LED SOURCE AAA-LUX (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



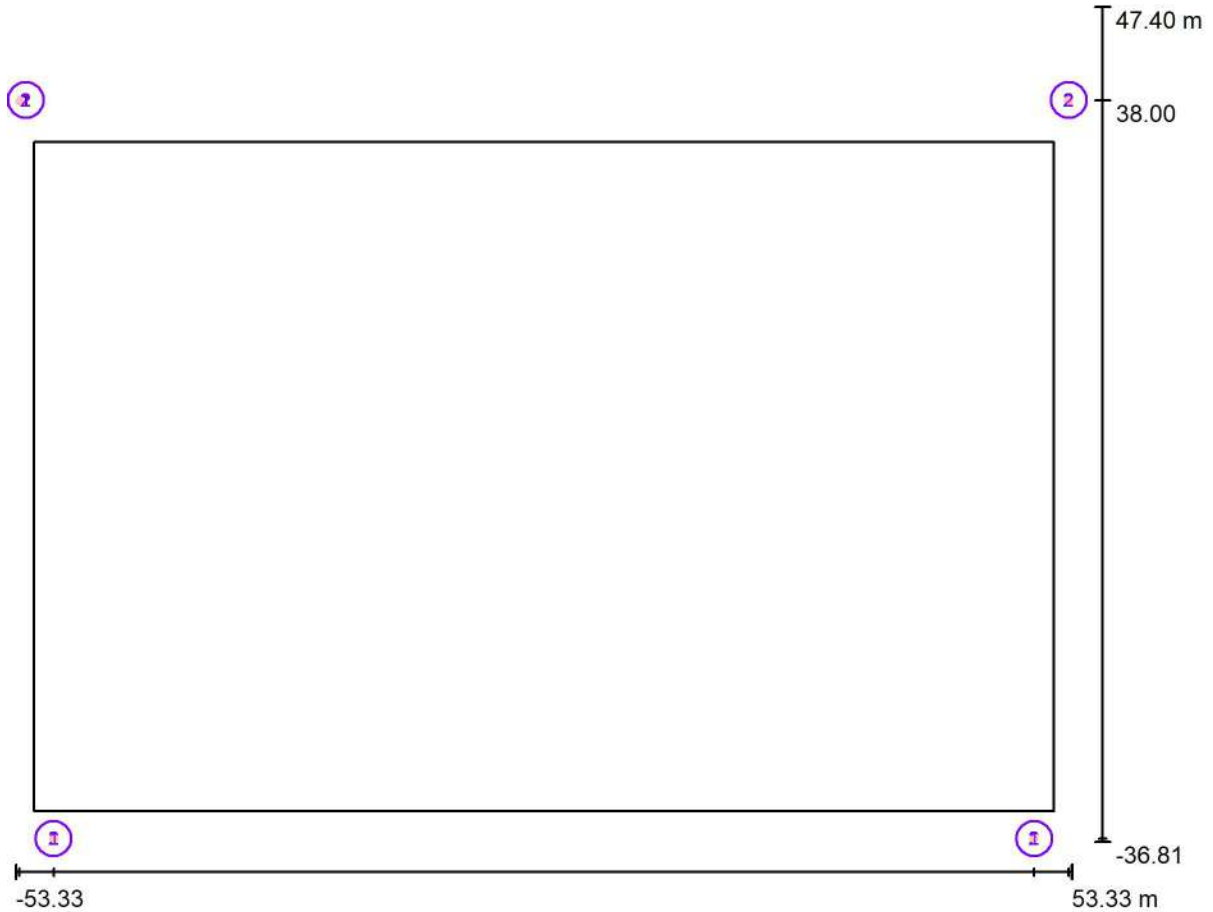


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

### OPCIÓ 12 Projectors / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 763

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	AAA-LUX WS2507v 7.1.0
2	8	AAA-LUX WS2707v 7.1.0



EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

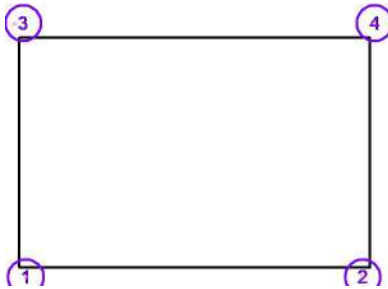
Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

### OPCIÓ 12 Projectors / Luminarias (lista de coordenadas)

#### AAA-LUX WS2507v 7.1.0

205364 lm, 1550.0 W, 1 x 1 x LED SOURCE AAA-LUX (Factor de correcció 1.000).



N°	Posició [m]			Rotació [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-49.500	-36.500	17.200	0.0	-61.0	84.0
2	49.500	-36.500	17.200	0.0	-61.0	96.0
3	-53.000	38.000	18.200	0.0	-65.0	-65.4
4	53.000	38.000	18.200	0.0	-65.0	-114.6



EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP

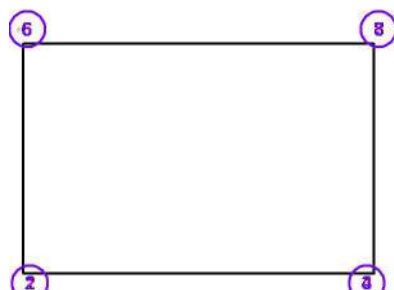
Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
Estadi Municipal de la Devesa

Teléfono  
Fax  
e-Mail

### OPCIÓ 12 Projectors / Luminarias (lista de coordenadas)

#### AAA-LUX WS2707v 7.1.0

203623 lm, 1550.0 W, 1 x 1 x LED SOURCE AAA-LUX (Factor de correcció 1.000).



N°	Posició [m]			Rotació [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-49.500	-36.500	17.200	0.0	-69.6	10.0
2	-49.500	-36.500	17.200	0.0	-70.2	37.0
3	49.500	-36.500	17.200	0.0	-69.6	170.0
4	49.500	-36.500	17.200	0.0	-70.2	143.0
5	-53.000	38.000	18.200	0.0	-70.0	-12.2
6	-53.000	38.000	18.200	0.0	-70.7	-31.6
7	53.000	38.000	18.200	0.0	-70.0	-167.8
8	53.000	38.000	18.200	0.0	-70.7	-148.4

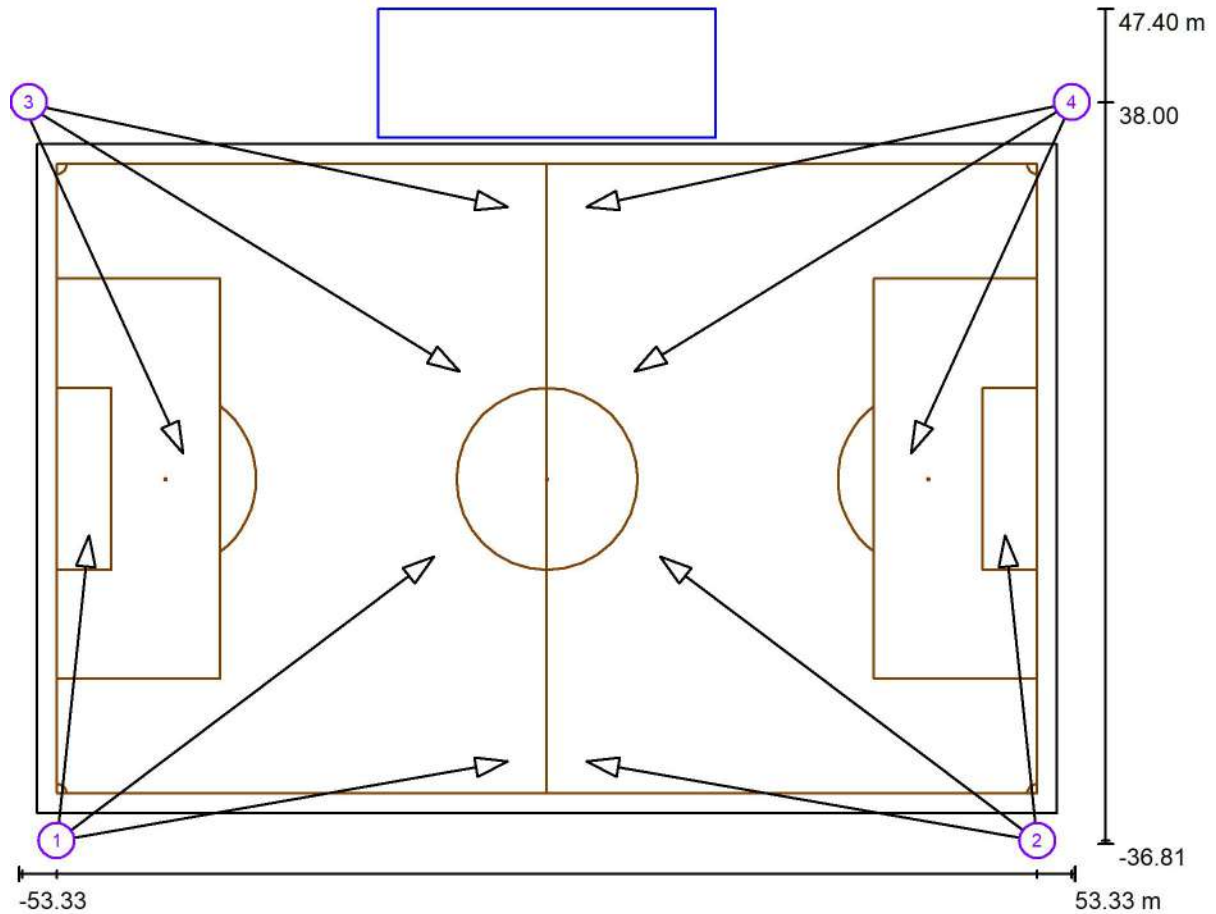


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Projecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

**OPCIÓ 12 Projectors / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)**



Escala 1 : 763

**Lista de zonas luminarias deportivas**

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	1	-49.500	-36.500	17.200	-4.000	-28.505	0.000	20.4	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	1	-49.500	-36.500	17.200	-11.400	-7.800	0.000	19.8	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	2	49.500	-36.500	17.200	4.000	-28.505	0.000	20.4	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	2	49.500	-36.500	17.200	11.400	-7.800	0.000	19.8	(C 0, G 0)	/

EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

 Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

 Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

## OPCIÓ 12 Projectors / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

### Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	1	-49.500	-36.500	17.200	-46.247	-5.649	0.000	29.0	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	2	49.500	-36.500	17.200	46.247	-5.649	0.000	29.0	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	3	-53.000	38.000	18.200	-36.745	2.529	0.000	25.0	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	4	53.000	38.000	18.200	36.745	2.529	0.000	25.0	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	3	-53.000	38.000	18.200	-4.000	27.400	0.000	20.0	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	3	-53.000	38.000	18.200	-8.847	10.822	0.000	19.3	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	4	53.000	38.000	18.200	4.000	27.400	0.000	20.0	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	4	53.000	38.000	18.200	8.847	10.822	0.000	19.3	(C 0, G 0)	/

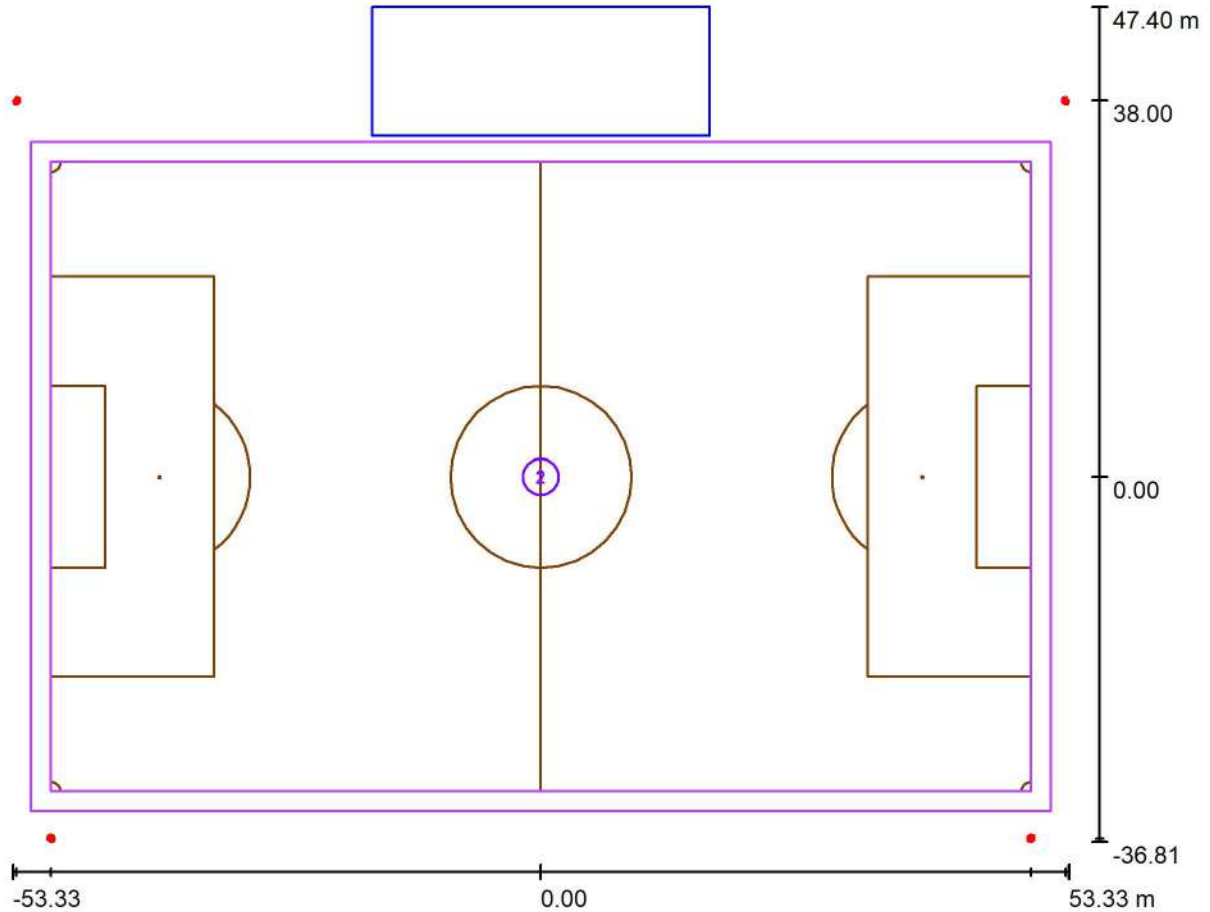


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Projecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

**OPCIÓ 12 Projectors / Trama de càlculo (lista de coordenades)**



Escala 1 : 763

**Lista de tramas de càlculo**

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Trama Principal (PA) - Àrea de Joc	0.000	0.000	0.000	99.000	63.500	0.0	0.0	0.0
2	Trama Total (TA) - Valors > 75% (PA)	0.000	0.000	0.000	103.000	67.500	0.0	0.0	0.0

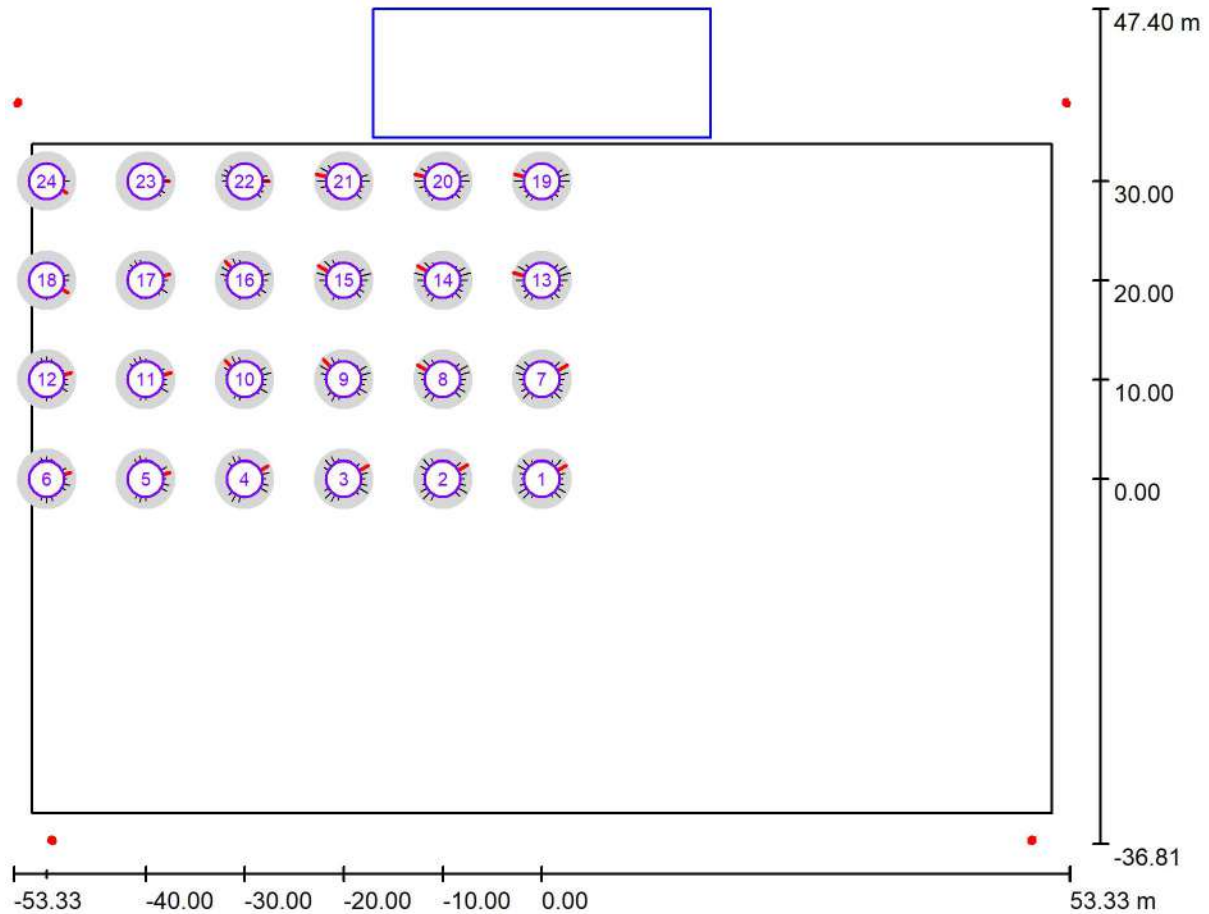


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

### OPCIÓ 12 Projectors / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 763

#### Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 <sup>2)</sup>
2	Observador GR 2	-10.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 <sup>2)</sup>
3	Observador GR 3	-20.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 <sup>2)</sup>
4	Observador GR 4	-30.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 <sup>2)</sup>



EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

 Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

 Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

## OPCIÓ 12 Projectors / Observador GR (sumario de resultados)

### Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	-40.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 <sup>2)</sup>
6	Observador GR 6	-50.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 <sup>2)</sup>
7	Observador GR 7	0.000	10.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 <sup>2)</sup>
8	Observador GR 8	-10.000	10.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 <sup>2)</sup>
9	Observador GR 9	-20.000	10.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 <sup>2)</sup>
10	Observador GR 10	-30.000	10.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 <sup>2)</sup>
11	Observador GR 11	-40.000	10.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 <sup>2)</sup>
12	Observador GR 12	-50.000	10.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 <sup>2)</sup>
13	Observador GR 13	0.000	20.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 <sup>2)</sup>
14	Observador GR 14	-10.000	20.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 <sup>2)</sup>
15	Observador GR 15	-20.000	20.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 <sup>2)</sup>
16	Observador GR 16	-30.000	20.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 <sup>2)</sup>
17	Observador GR 17	-40.000	20.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 <sup>2)</sup>
18	Observador GR 18	-50.000	20.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 <sup>2)</sup>
19	Observador GR 19	0.000	30.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 <sup>2)</sup>
20	Observador GR 20	-10.000	30.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 <sup>2)</sup>
21	Observador GR 21	-20.000	30.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 <sup>2)</sup>
22	Observador GR 22	-30.000	30.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 <sup>2)</sup>
23	Observador GR 23	-40.000	30.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 <sup>2)</sup>
24	Observador GR 24	-50.000	30.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 <sup>2)</sup>

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

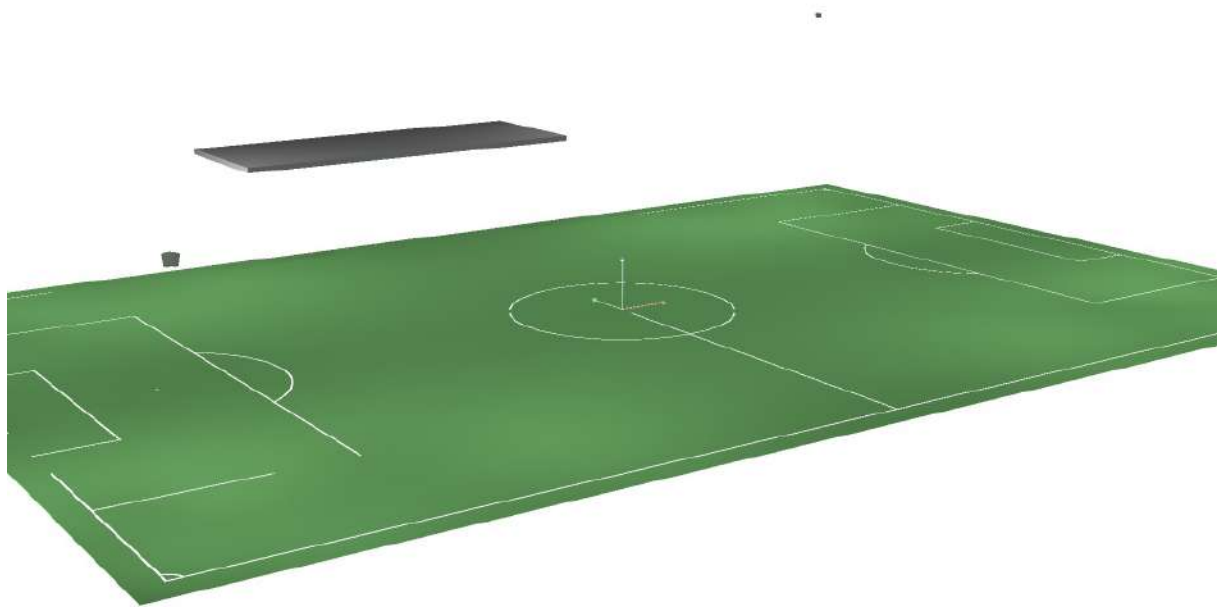


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
Estadi Municipal de la Devesa

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## OPCIÓ 12 Projectors / Rendering (procesado) en 3D



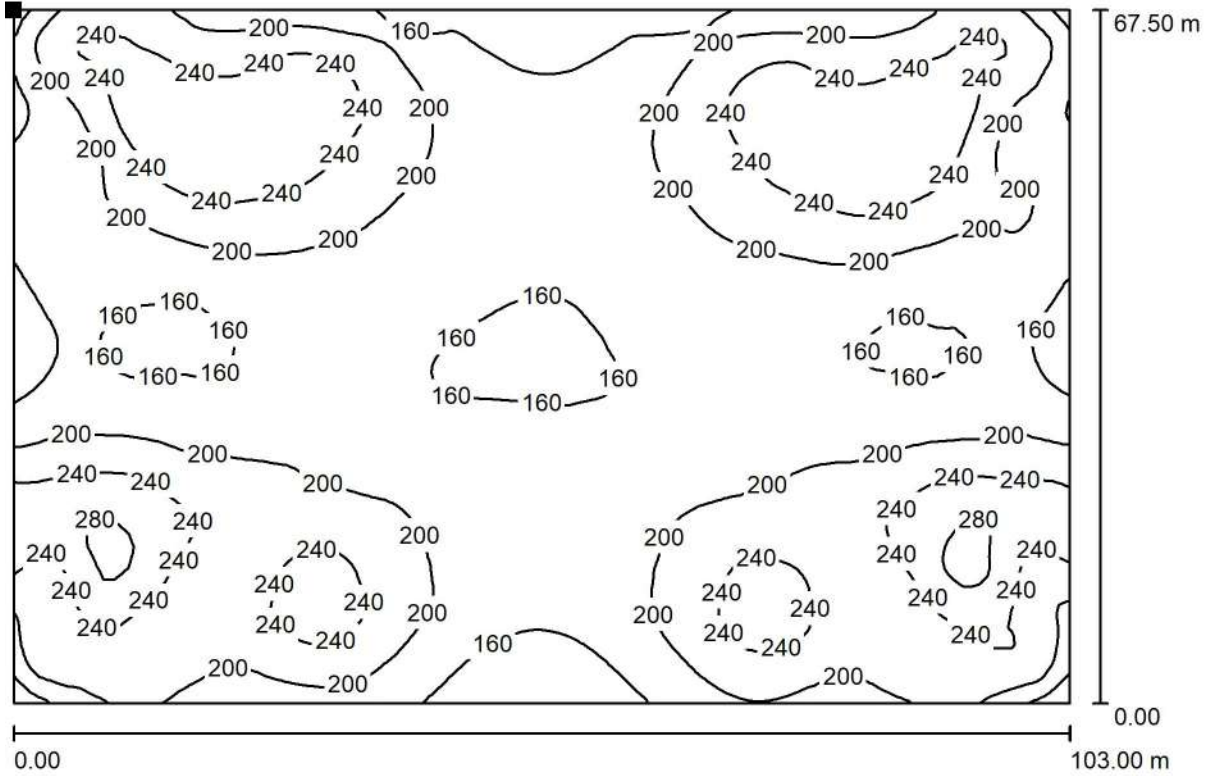


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Projecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

**OPCIÓ 12 Projectors / Gespa / Superfície 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 737

Situación de la superficie en la  
 escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (-51.500 m, 33.750 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
200	121	286	0.604	0.422

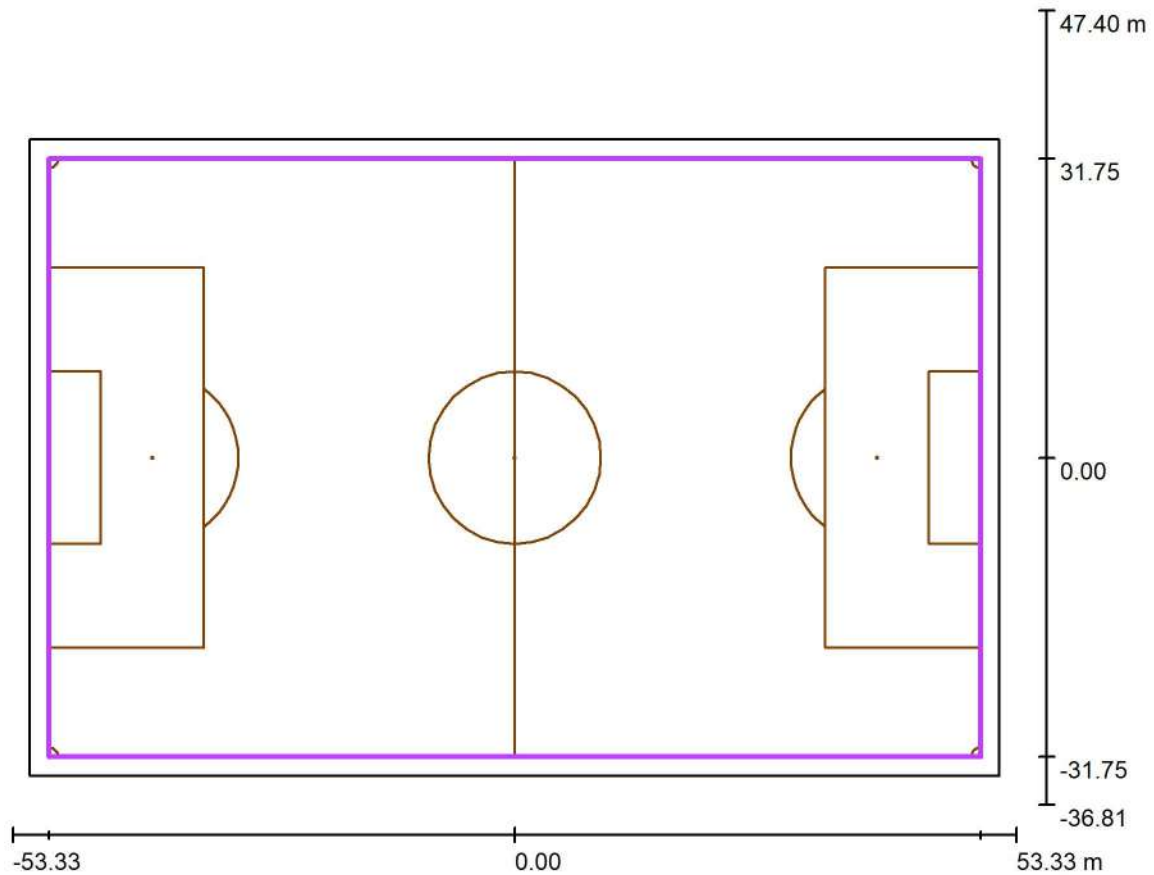


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
 Estadi Municipal de la Devesa

**OPCIÓ 12 Projectors / Trama Principal (PA) - Àrea de Joc / Resumen**



Escala 1 : 803

Posición: (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)  
 Tamaño: (99.000 m, 63.500 m)  
 Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)  
 Tipo: Normal, Trama: 19 x 13 Puntos  
 Pertenece al siguiente centro deportivo: Futbol

**Sumario de los resultados**

N°	Tipo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$	$E_{hm} / E_m$	H [m]	Cámara
1	horizontal	202	150	284	0.74	0.53	/	0.000	/

$E_{hm} / E_m$  = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

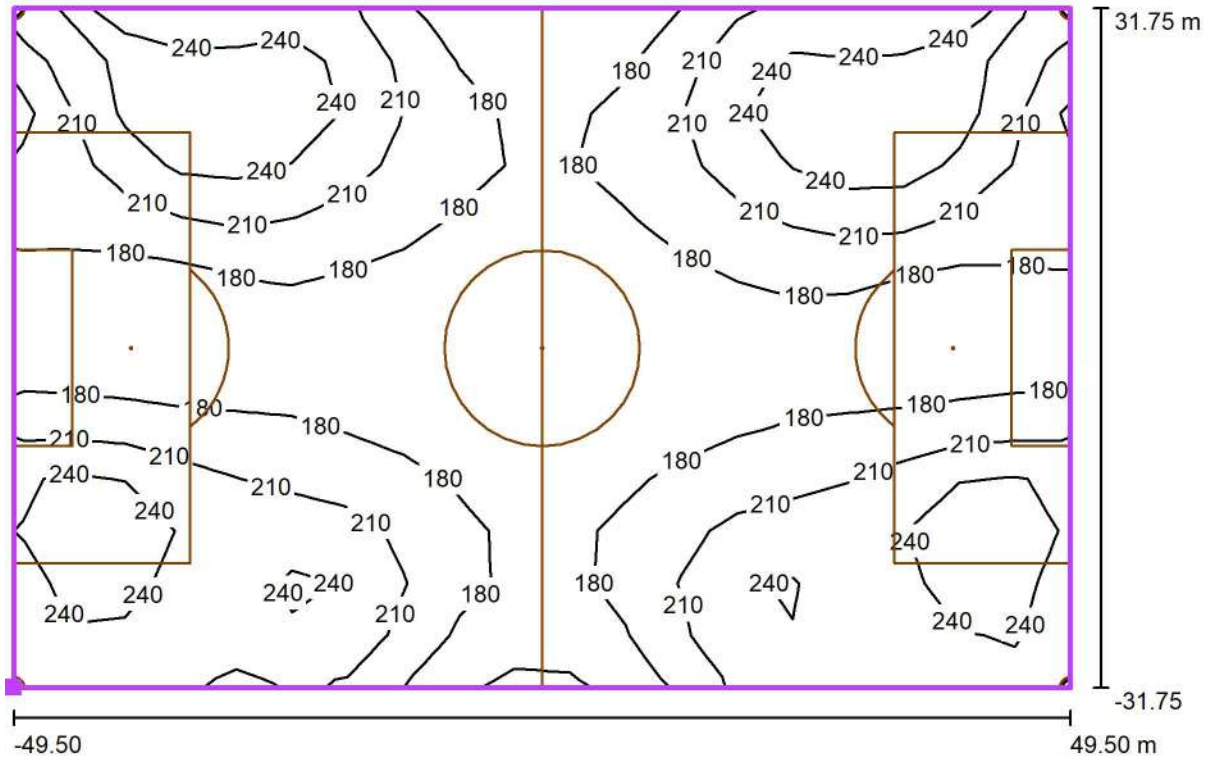


EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA

Projecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Av dels Esports / C/ Doctor Torne  
Estadi Municipal de la Devesa

**OPCIÓ 12 Projectors / Trama Principal (PA) - Àrea de Joc / Isolínies (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 708

Situación de la superficie en la escena exterior:  
Punto marcado: (-49.500 m, -31.750 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 13 Puntos

$E_m$  [lx]  
202

$E_{min}$  [lx]  
150

$E_{max}$  [lx]  
284

$E_{min} / E_m$   
0.74

$E_{min} / E_{max}$   
0.53

## **Lavabos estadi La Devesa**

Fecha: 26.02.2024  
Proyecto elaborado por: ENATE INGENIERIA SLP

Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

<b>Lavabos estadi La Devesa</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW Comfort</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
<b>Downlight 725.26 WW Comfort</b>	
Tabla UGR	4
<b>SIMON 72522130-984 Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL 1-...</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL 1-10V Blanco</b>	
Tabla UGR	6
<b>CH Homes</b>	
Lista de luminarias	7
Luminarias (ubicación)	8
Resultados luminotécnicos	9
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	10
<b>CH Dones</b>	
Lista de luminarias	11
Luminarias (ubicación)	12
Resultados luminotécnicos	13
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	14
<b>CH Adaptada</b>	
Lista de luminarias	15
Luminarias (ubicación)	16
Resultados luminotécnicos	17
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	18

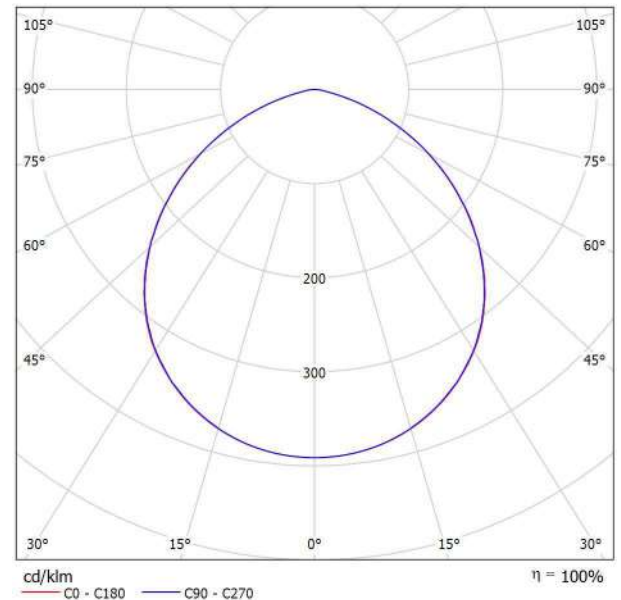
Exc. Ajuntament de La Ràpita  
 Estadi Municipal La Devesa  
 Av. Esports s/n  
 43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW Comfort / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 52 85 98 100 100

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	25.4	26.6	25.7	26.9	27.1	25.4	26.6	25.7	26.9	27.1	
	3H	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0	
	4H	26.6	27.7	27.0	28.0	28.2	26.6	27.7	26.9	27.9	28.2	
	6H	26.7	27.6	27.0	27.9	28.2	26.7	27.6	27.0	27.9	28.2	
	8H	26.7	27.6	27.0	27.9	28.2	26.6	27.6	27.0	27.9	28.2	
4H	2H	25.9	27.0	26.2	27.2	27.5	25.9	27.0	26.2	27.2	27.5	
	3H	27.0	27.9	27.4	28.3	28.6	27.0	27.9	27.4	28.2	28.6	
	4H	27.3	28.1	27.7	28.5	28.8	27.3	28.1	27.7	28.5	28.8	
	6H	27.4	28.1	27.8	28.5	28.9	27.4	28.1	27.8	28.5	28.9	
	8H	27.4	28.1	27.9	28.5	28.9	27.4	28.0	27.9	28.4	28.8	
8H	4H	27.4	28.0	27.9	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	
	6H	27.5	28.0	28.0	28.5	28.9	27.5	28.0	28.0	28.5	28.9	
	8H	27.6	28.0	28.0	28.5	28.9	27.6	28.0	28.0	28.4	28.9	
	12H	27.6	28.0	28.1	28.4	28.9	27.6	28.0	28.1	28.4	28.9	
	12H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	27.9	27.8	28.4	28.8
6H		27.5	28.0	28.0	28.4	28.9	27.5	28.0	28.0	28.4	28.9	
8H		27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	27.6	27.9	28.0	28.4	28.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3						
S = 1.5H	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7						
S = 2.0H	+0.9 / -1.4					+0.9 / -1.5						
Tabla estándar	BK03					BK03						
Sumando de corrección	9.9					9.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total												



Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW Comfort / Tabla UGR

Luminaria: SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW Comfort  
Lámparas: 1 x LED 725.26 WW COMFORT

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	25.4	26.6	25.7	26.9	27.1	25.4	26.6	25.7	26.9	27.1
	3H	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0
	4H	26.6	27.7	27.0	28.0	28.2	26.6	27.7	26.9	27.9	28.2
	6H	26.7	27.6	27.0	27.9	28.2	26.7	27.6	27.0	27.9	28.2
	8H	26.7	27.6	27.0	27.9	28.2	26.6	27.6	27.0	27.9	28.2
	12H	26.6	27.5	27.0	27.9	28.2	26.6	27.5	27.0	27.8	28.2
4H	2H	25.9	27.0	26.2	27.2	27.5	25.9	27.0	26.2	27.2	27.5
	3H	27.0	27.9	27.4	28.3	28.6	27.0	27.9	27.4	28.2	28.6
	4H	27.3	28.1	27.7	28.5	28.8	27.3	28.1	27.7	28.5	28.8
	6H	27.4	28.1	27.8	28.5	28.9	27.4	28.1	27.8	28.5	28.9
	8H	27.4	28.1	27.9	28.5	28.9	27.4	28.0	27.9	28.4	28.8
	12H	27.4	28.0	27.9	28.4	28.8	27.4	28.0	27.9	28.4	28.8
8H	4H	27.4	28.0	27.9	28.4	28.8	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8
	6H	27.5	28.0	28.0	28.5	28.9	27.5	28.0	28.0	28.5	28.9
	8H	27.6	28.0	28.0	28.5	28.9	27.6	28.0	28.0	28.4	28.9
	12H	27.6	28.0	28.1	28.4	28.9	27.6	28.0	28.1	28.4	28.9
12H	4H	27.4	28.0	27.8	28.4	28.8	27.4	27.9	27.8	28.4	28.8
	6H	27.5	28.0	28.0	28.4	28.9	27.5	28.0	28.0	28.4	28.9
	8H	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	27.6	27.9	28.0	28.4	28.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7				
S = 2.0H		+0.9 / -1.4					+0.9 / -1.5				
Tabla estándar		BK03					BK03				
Sumando de corrección		9.9					9.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

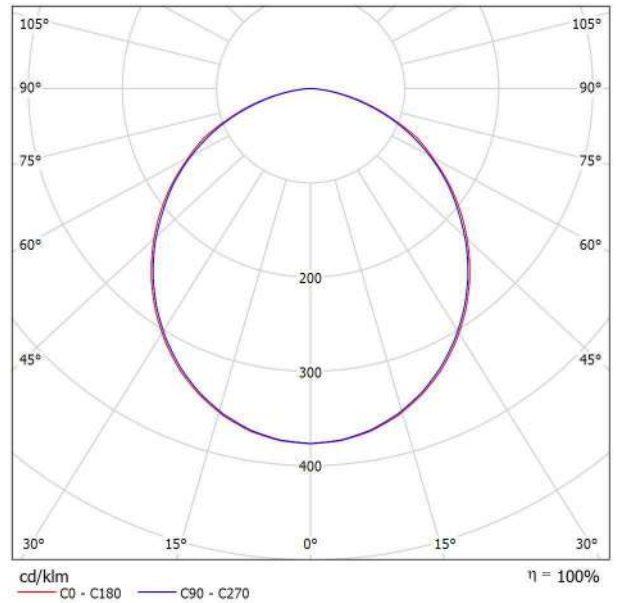
Exc. Ajuntament de La Ràpita  
 Estadi Municipal La Devesa  
 Av. Esports s/n  
 43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**SIMON 72522130-984 Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL 1-10V Blanco / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 49 80 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	23.7	25.0	24.0	25.2	25.5	23.7	25.0	24.0	25.2	25.5
	3H	25.2	26.4	25.5	26.6	26.9	25.1	26.3	25.5	26.6	26.8
	4H	25.7	26.8	26.1	27.1	27.4	25.7	26.8	26.0	27.0	27.3
	6H	26.1	27.1	26.4	27.4	27.7	26.0	27.0	26.3	27.3	27.6
	8H	26.2	27.2	26.5	27.5	27.8	26.0	27.0	26.4	27.3	27.7
4H	2H	24.4	25.5	24.7	25.7	26.0	24.3	25.5	24.7	25.7	26.0
	3H	26.0	26.9	26.4	27.3	27.6	26.0	26.9	26.4	27.2	27.6
	4H	26.7	27.5	27.1	27.8	28.2	26.6	27.5	27.0	27.8	28.2
	6H	27.1	27.8	27.5	28.2	28.6	27.0	27.8	27.4	28.1	28.5
	8H	27.3	27.9	27.7	28.3	28.7	27.1	27.8	27.6	28.2	28.6
8H	2H	27.3	27.9	27.8	28.3	28.8	27.2	27.8	27.6	28.2	28.6
	4H	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	26.9	27.5	27.3	27.9	28.3
	6H	27.5	28.0	27.9	28.5	28.9	27.4	27.9	27.8	28.4	28.8
	8H	27.7	28.1	28.1	28.6	29.1	27.6	28.0	28.0	28.5	29.0
	12H	27.8	28.2	28.3	28.7	29.2	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0
12H	4H	26.9	27.5	27.4	27.9	28.4	26.9	27.5	27.3	27.9	28.3
	6H	27.5	28.0	28.0	28.4	28.9	27.4	27.9	27.9	28.4	28.8
	8H	27.7	28.1	28.2	28.6	29.1	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0
	8H	27.7	28.1	28.2	28.6	29.1	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H	+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.8					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	10.2					10.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total											

Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## SIMON 72522130-984 Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL 1-10V Blanco / Tabla UGR

Luminaria: SIMON 72522130-984 Downlight 725.22 empotrado NW Advance GENERAL 1-10V Blanco  
Lámparas: 1 x LED 725.22 NW AD GENERAL

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular					Mirado longitudinalmente				
X	Y	al eje de lámpara					al eje de lámpara				
2H	2H	23.7	25.0	24.0	25.2	25.5	23.7	25.0	24.0	25.2	25.5
	3H	25.2	26.4	25.5	26.6	26.9	25.1	26.3	25.5	26.6	26.8
	4H	25.7	26.8	26.1	27.1	27.4	25.7	26.8	26.0	27.0	27.3
	6H	26.1	27.1	26.4	27.4	27.7	26.0	27.0	26.3	27.3	27.6
	8H	26.2	27.2	26.5	27.5	27.8	26.0	27.0	26.4	27.3	27.7
	12H	26.2	27.1	26.6	27.5	27.8	26.1	27.0	26.4	27.3	27.7
4H	2H	24.4	25.5	24.7	25.7	26.0	24.3	25.5	24.7	25.7	26.0
	3H	26.0	26.9	26.4	27.3	27.6	26.0	26.9	26.4	27.2	27.6
	4H	26.7	27.5	27.1	27.8	28.2	26.6	27.5	27.0	27.8	28.2
	6H	27.1	27.8	27.5	28.2	28.6	27.0	27.8	27.4	28.1	28.5
	8H	27.3	27.9	27.7	28.3	28.7	27.1	27.8	27.6	28.2	28.6
	12H	27.3	27.9	27.8	28.3	28.8	27.2	27.8	27.6	28.2	28.6
8H	4H	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	26.9	27.5	27.3	27.9	28.3
	6H	27.5	28.0	27.9	28.5	28.9	27.4	27.9	27.8	28.4	28.8
	8H	27.7	28.1	28.1	28.6	29.1	27.6	28.0	28.0	28.5	29.0
	12H	27.8	28.2	28.3	28.7	29.2	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0
12H	4H	26.9	27.5	27.4	27.9	28.4	26.9	27.5	27.3	27.9	28.3
	6H	27.5	28.0	28.0	28.4	28.9	27.4	27.9	27.9	28.4	28.8
	8H	27.7	28.1	28.2	28.6	29.1	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4				
S = 2.0H		+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.8				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		10.2					10.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



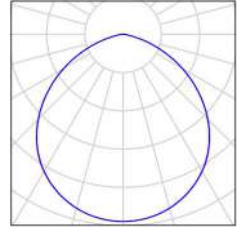
Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CH Homes / Lista de luminarias

7 Pieza    SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW  
Comfort  
N° de artículo: 72526030-883  
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm  
Potencia de las luminarias: 14.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 52 85 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED 725.26 WW COMFORT  
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.

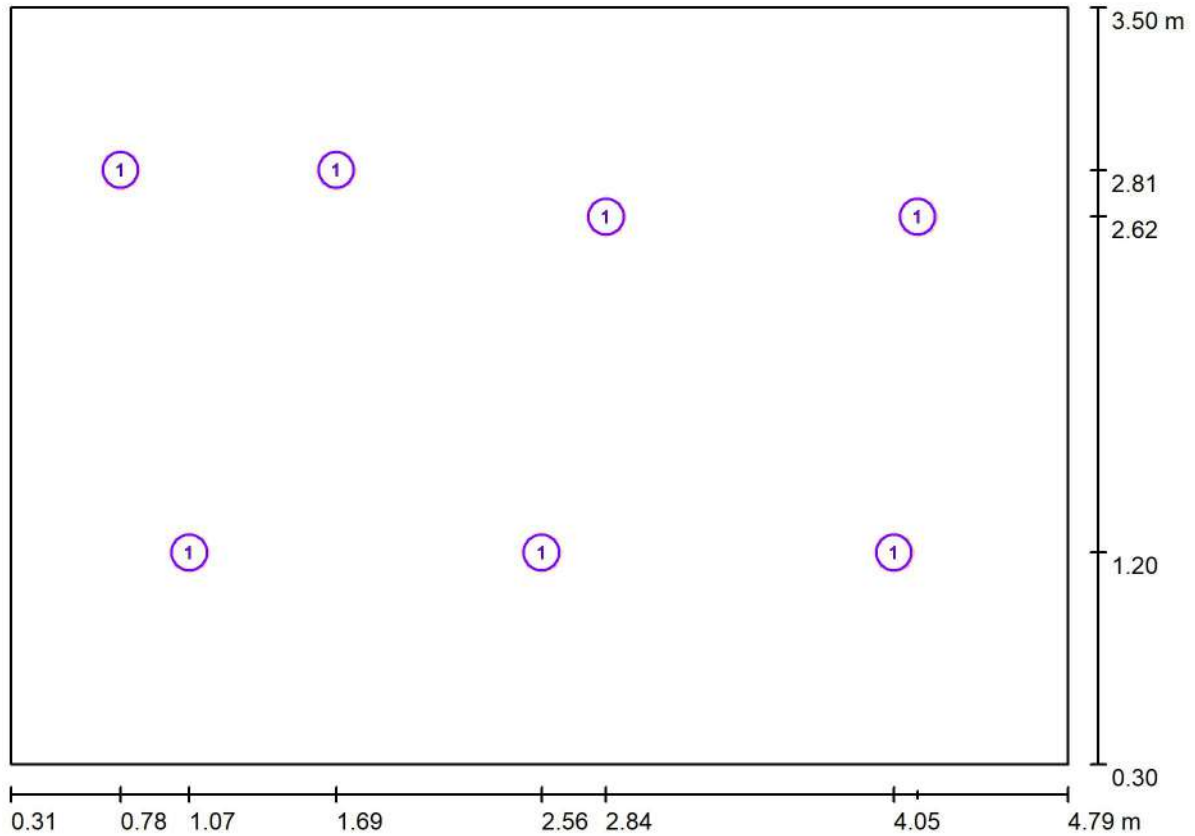




Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### CH Homes / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 32

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	7	SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW Comfort



Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CH Homes / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9100 lm  
Potencia total: 98.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	217	63	280	/	/
Suelo	132	53	185	39	23
Techo	0.00	71	71	70	16
Pared 1	91	64	155	30	15
Pared 2	103	60	163	30	16
Pared 3	86	71	158	30	15
Pared 4	81	68	150	30	14

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.425 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.314 (1:3)

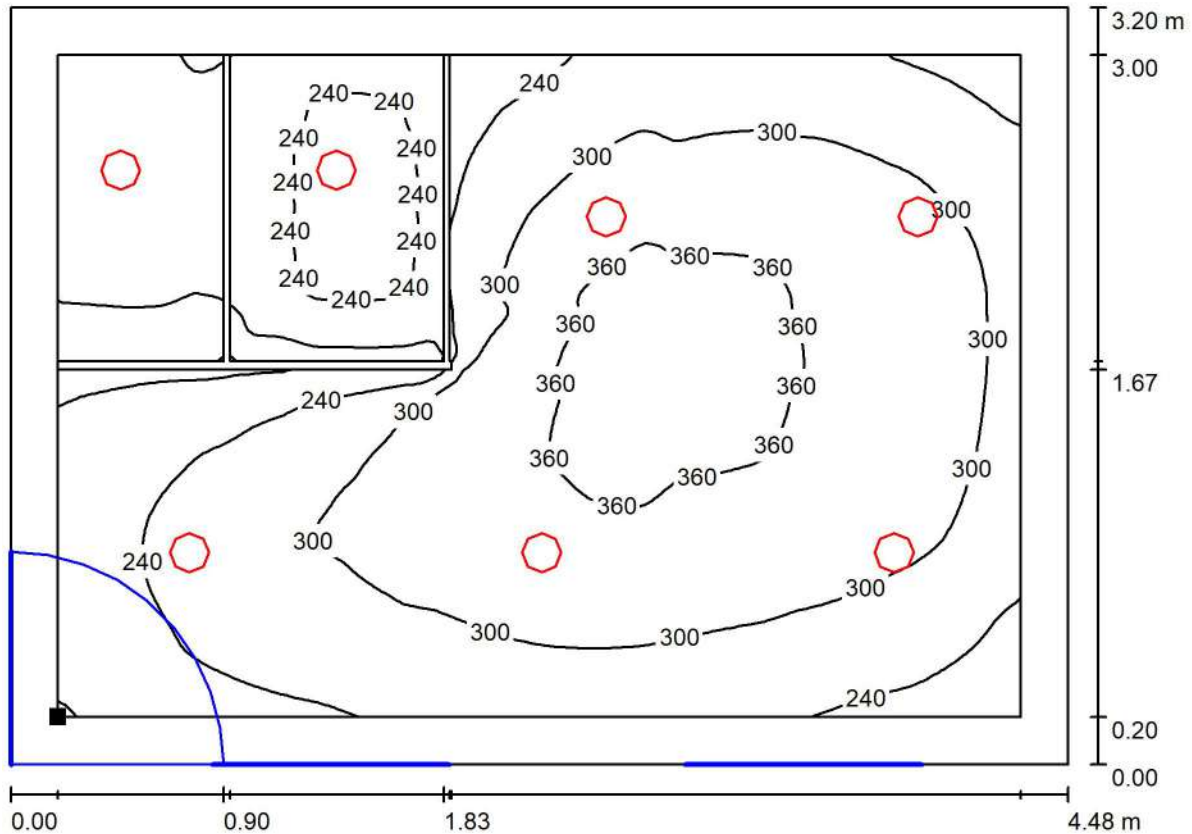
Valor de eficiencia energética:  $6.84 \text{ W/m}^2 = 2.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $14.32 \text{ m}^2$ )



Exc. Ajuntament de La Ràpita  
 Estadi Municipal La Devesa  
 Av. Esports s/n  
 43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**CH Homes / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.200 m Zona marginal  
 Punto marcado:  
 (0.514 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
280	119	379	0.425	0.314





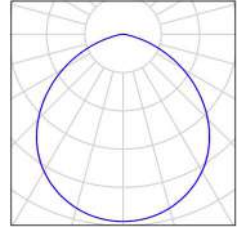
Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CH Dones / Lista de luminarias

5 Pieza      SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW  
Comfort  
N° de artículo: 72526030-883  
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm  
Potencia de las luminarias: 14.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 52 85 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED 725.26 WW COMFORT  
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



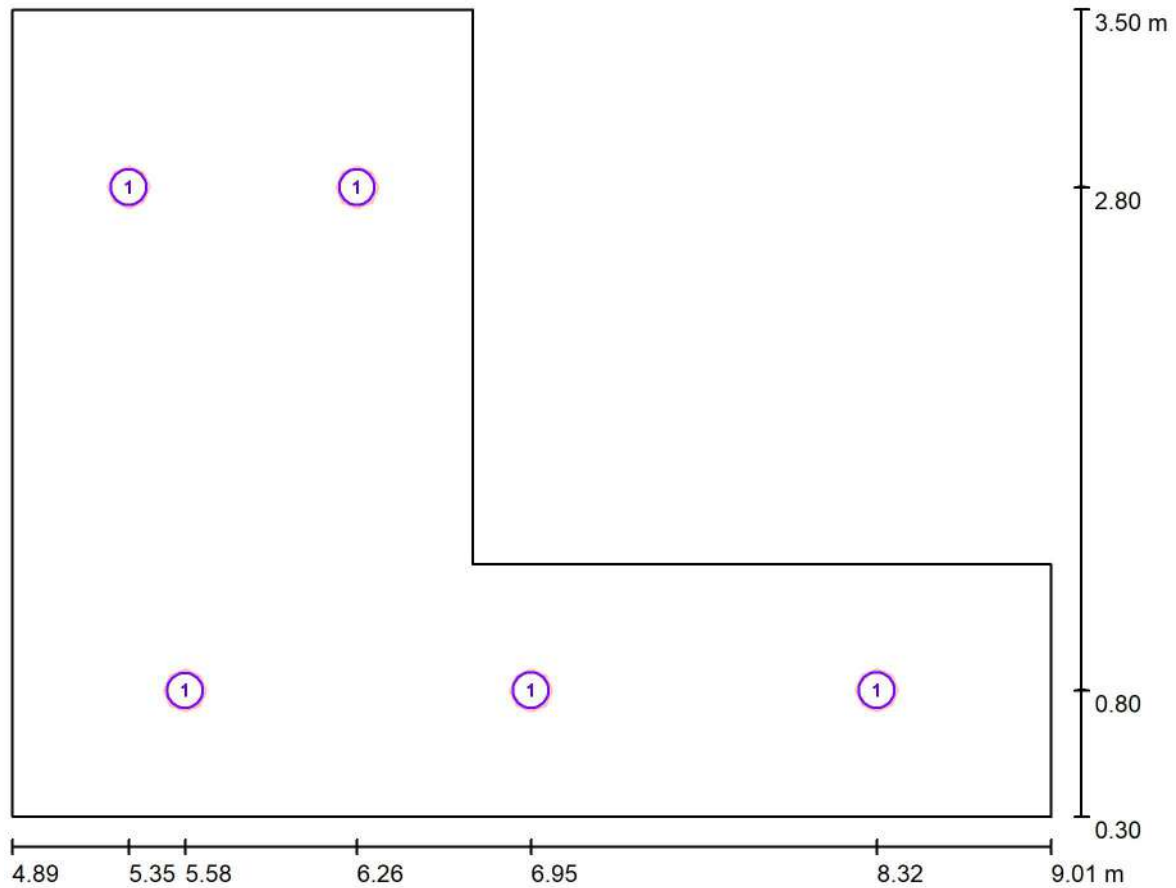




Exc. Ajuntament de La Ràpita  
 Estadi Municipal La Devesa  
 Av. Esports s/n  
 43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

### CH Dones / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 30

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	5	SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW Comfort

Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CH Dones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6500 lm  
Potencia total: 70.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.150 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	163	48	211	/	/
Suelo	93	36	128	39	16
Techo	0.00	56	56	70	13
Pared 1	100	50	149	30	14
Pared 2	88	44	132	30	13
Pared 3	104	49	154	30	15
Pared 4	69	62	131	30	13
Pared 5	76	53	129	30	12
Pared 6	81	45	126	30	12

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.405 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.296 (1:3)

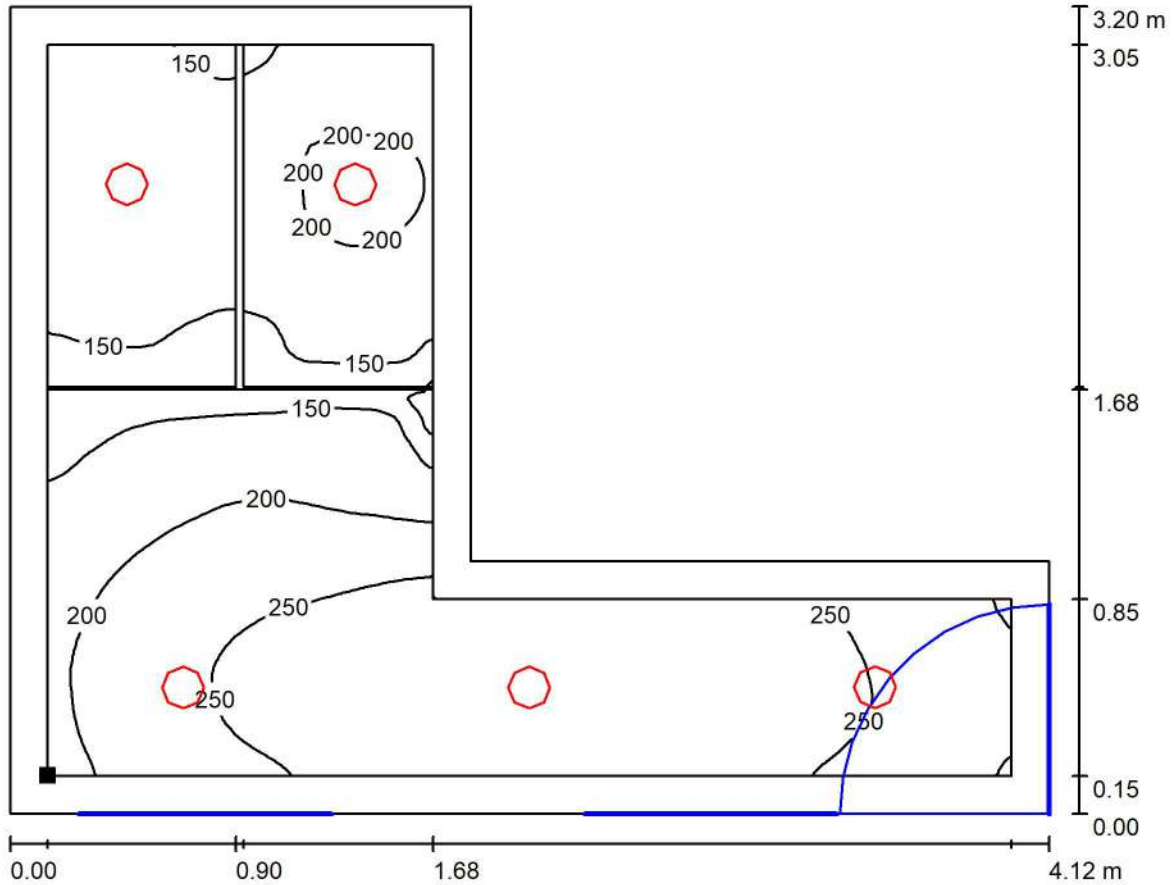
Valor de eficiencia energética:  $8.59 \text{ W/m}^2 = 4.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.15 \text{ m}^2$ )



Exc. Ajuntament de La Ràpita  
 Estadi Municipal La Devesa  
 Av. Esports s/n  
 43540 - La Rapita

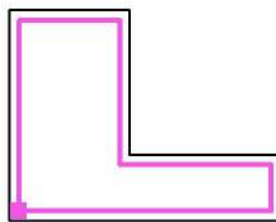
Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**CH Dones / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 30

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.150 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (5.040 m, 0.450 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
211	85	289	0.405	0.296



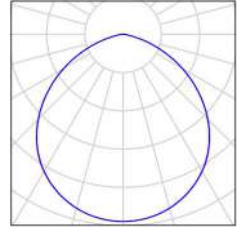
Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CH Adaptada / Lista de luminarias

2 Pieza      SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW  
Comfort  
N° de artículo: 72526030-883  
Flujo luminoso (Luminaria): 1300 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm  
Potencia de las luminarias: 14.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 52 85 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED 725.26 WW COMFORT  
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.

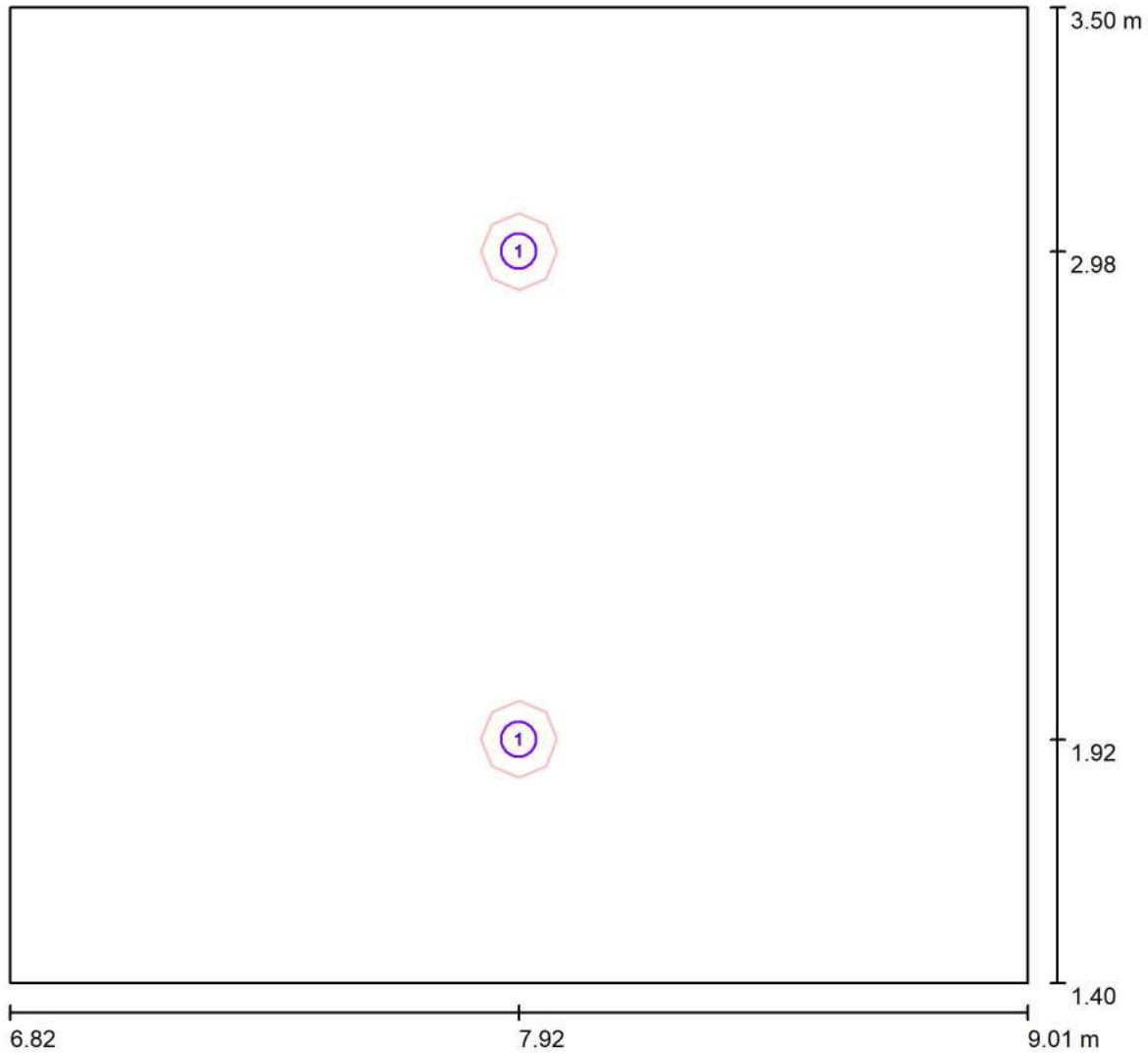




Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### CH Adaptada / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 16

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	SIMON 72526030-883 Downlight 725.26 WW Comfort

Exc. Ajuntament de La Ràpita  
Estadi Municipal La Devesa  
Av. Esports s/n  
43540 - La Rapita

Proyecto elaborado por ENATE INGENIERIA SLP  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CH Adaptada / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2600 lm  
Potencia total: 28.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.150 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	181	38	218	/	/
Suelo	95	31	126	31	12
Techo	0.00	35	35	70	7.88
Pared 1	82	36	117	30	11
Pared 2	61	32	93	30	8.90
Pared 3	82	33	115	30	11
Pared 4	65	35	99	30	9.49

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.671 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.538 (1:2)

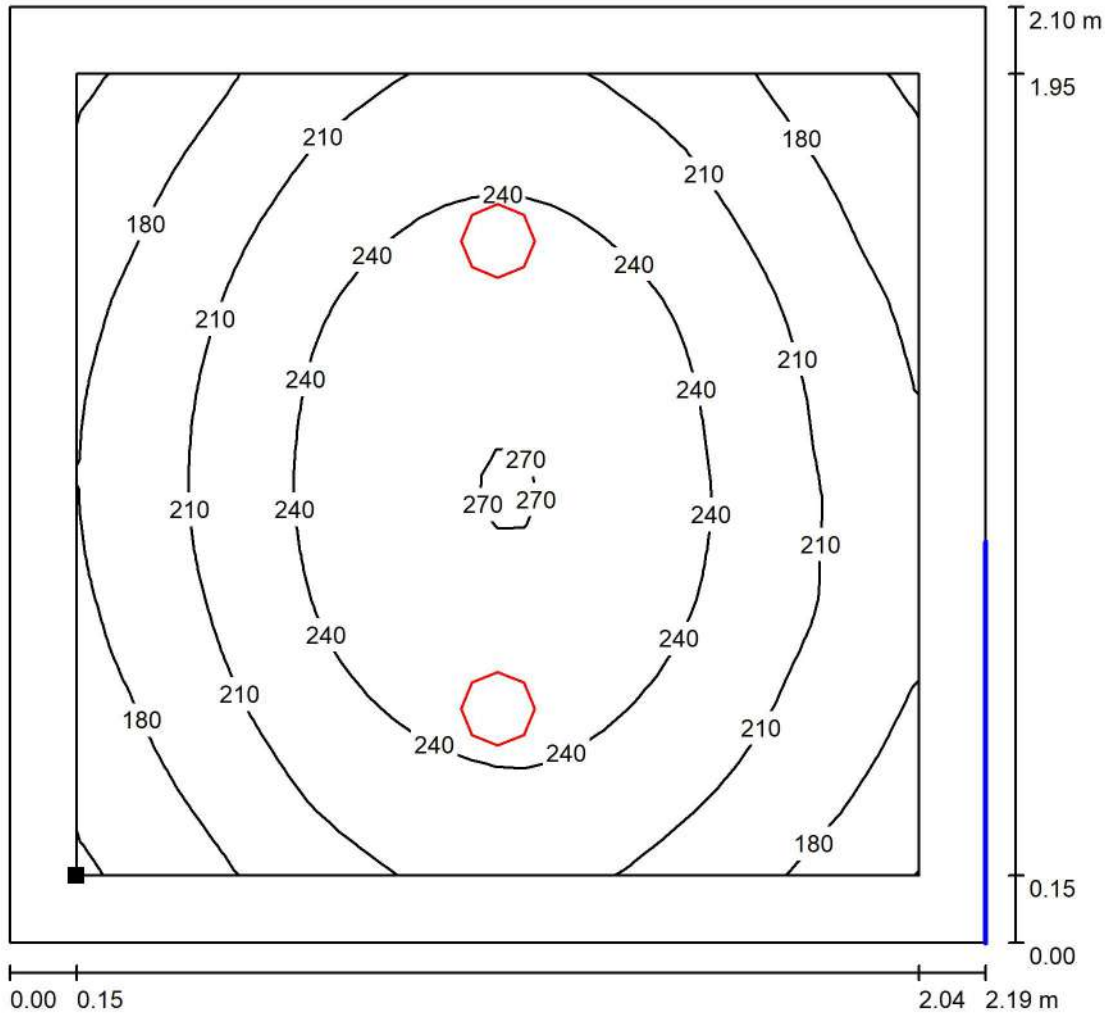
Valor de eficiencia energética:  $6.08 \text{ W/m}^2 = 2.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.61 \text{ m}^2$ )



Exc. Ajuntament de La Ràpita  
 Estadi Municipal La Devesa  
 Av. Esports s/n  
 43540 - La Rapita

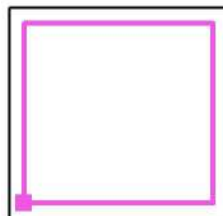
Proyecto elaborado por ENATE INGENYERIA SLP  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**CH Adaptada / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 17

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.150 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (6.970 m, 1.550 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
218	146	272	0.671	0.538

### 3.- CÀLCUL ESTRUCTURA



## 1. VERSIÓ DEL PROGRAMA I NÚMERO DE LLICÈNCIA

Versió: 2024

Número de llicència: 152300

## 2. DADES GENERALS DE L'ESTRUCTURA

Projecte: Formacio cambra higiènica Estadi La Devesa

Clau: Nou\_CH\_La Devesa

## 3. NORMES CONSIDERADES

Formigó: Codi Estructural

Acers conformats: Eurocodis 3 i 4

Acers laminats i armats: Codi Estructural

**Categoria d'ús:** C. Zones d'accés al públic

## 4. ACCIONS CONSIDERADES

### 4.1. Gravitatòries

Planta	S.C.U. (t/m <sup>2</sup> )	Càrreg.mortes (t/m <sup>2</sup> )
Coberta	0.14	0.20
Planta baixa	0.40	0.20

### 4.2. Vent

CTE DB SE-AE

Codi Tècnic de l'Edificació.

Document Bàsic Seguretat Estructural - Accions en l'Edificació

Zona eòlica: B

Grau d'aspror: IV. Zona urbana, industrial o forestal

L'acció del vent es calcula a partir de la pressió estàtica  $q_e$  que actua en la direcció perpendicular a la superfície exposada. El programa obté de forma automàtica aquesta pressió, conforme als criteris del Codi Tècnic de l'Edificació DB-SE AE, en funció de la geometria de l'edifici, la zona eòlica i grau d'aspror seleccionats, i l'alçada sobre el terreny del punt considerat:

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

On:

$q_b$  És la pressió dinàmica del vent conforme al mapa eòlic de l'Annex D.

$C_e$  És el coeficient d'exposició, determinat conforme a les especificacions de l'Annex D.2, en funció del grau d'aspror de l'entorn i l'alçada sobre el terreny del punt considerat.

$C_p$  És el coeficient eòlic o de pressió, calculat segons la taula 3.5 de l'apartat 3.3.4, en funció de l'esveltesa de l'edifici en el pla paral·lel al vent.

$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	Vent X			Vent Y		
	esveltesa	$C_p$ (pressió)	$C_p$ (succió)	esveltesa	$C_p$ (pressió)	$C_p$ (succió)
0.046	0.33	0.70	-0.33	0.82	0.80	-0.43

Pressió estàtica			
Planta	Ce (Coef. exposició)	Vent X (t/m <sup>2</sup> )	Vent Y (t/m <sup>2</sup> )
Coberta	1.34	0.063	0.075

Amplis de banda		
Plantes	Ample de banda Y (m)	Ample de banda X (m)
En totes les plantes	3.80	9.30

No es realitza anàlisi dels efectes de 2n ordre

Coeficients de Càrregues

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

Càrregues de vent		
Planta	Vent X (t)	Vent Y (t)
Coberta	0.373	1.084

Conforme a l'article 3.3.2., apartat 2 del Document Bàsic AE, s'ha considerat que les forces de vent per planta, en cada direcció de l'anàlisi, actuen amb una excentricitat de  $\pm 5\%$  de la dimensió màxima de l'edifici.

#### 4.3. Sisme

**Norma utilitzada:** NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

**Mètode de càlcul:** Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

##### 4.3.1. Dades generals de sisme

###### Caracterització de l'emplaçament

**a<sub>b</sub>:** Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**a<sub>b</sub>:** 0.040 g

**K:** Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**K:** 1.00

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

###### Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

**Ω:** Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

**Ω:** 5.00 %

**Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2):** Construccions d'importància normal

###### Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma

Graus de llibertat que intervenen en l'anàlisi: No s'han considerat les plantes sota rasant en el model dinàmic

Fracció de sobrecàrrega d'ús

: 0.50

Fracció de sobrecàrrega de neu

: 0.50

###### Efectes de la component sísmica vertical

No és consideren

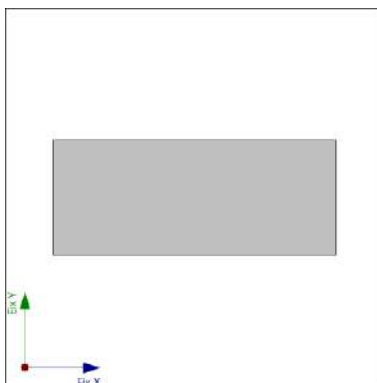
No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Criteri d'armats a aplicar per ductilitat: Cap

## Direccions d'anàlisi

Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y



Projecció en planta de l'obra

## 4.4. Foc

Dades per planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestiment d'elements de formigó	
			Inferior (forjats i bigues)	Pilars i murs
Coberta	R 90	X	Mortor de guix	Mortor de guix

Notes:

- R. req.: resistència requerida, període de temps durant el qual un element estructural ha de mantenir la seva capacitat portant, expressat en minuts.
- F. Comp.: indica si el forjat té funció de compartició.

## 4.5. Hipòtesi de càrrega

Automàtiques	Pes propi Càrregues mortes Sobrecàrrega d'ús Sisme X Sisme Y Vent +X exc.+ Vent +X exc.- Vent -X exc.+ Vent -X exc.- Vent +Y exc.+ Vent +Y exc.- Vent -Y exc.+ Vent -Y exc.-
--------------	--

## 5. ESTATS LÍMIT

E.L.U. de ruptura. Formigó	CTE
E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions	Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensions sobre el terreny Desplaçaments	Accions característiques

## 6. SITUACIONS DE PROJECTE

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

### - Situacions persistents o transitòries

- Amb coeficients de combinació

- Sense coeficients de combinació

**- Situacions sísmiques**

**- Amb coeficients de combinació**

**- Sense coeficients de combinació**

- On:

$G_k$  Acció permanent

$P_k$  Acció de pretesat

$Q_k$  Acció variable

$A_E$  Acció sísmica

$\gamma_G$  Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents

$\gamma_P$  Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat

$\gamma_{Q,1}$  Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament

$\gamma_{AE}$  Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica

$\psi_{p,1}$  Coeficient de combinació de l'acció variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

**6.1. Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ ) i coeficients de combinació ( $\psi$ )**

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

**E.L.U. de ruptura. Formigó: Codi Estructural**

<b>Persistent o transitòria</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

<b>Sísmica</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Vent (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notes:

<sup>(1)</sup> Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

**E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions: Codi Estructural / CTE DB-SE C**

<b>Persistent o transitòria</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Vent (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

<b>Sísmica</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Vent (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notes:

<sup>(1)</sup> Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

### Tensions sobre el terreny

<b>Característica</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Sísmica</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

### Desplaçaments

<b>Característica</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Sísmica</b>				
	Coeficients parcials de seguretat ( $\gamma$ )		Coeficients de combinació ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompanyament ( $\psi_a$ )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

## 6.2. Combinacions

### ■ Noms de les hipòtesis

PP Pes propi  
 CM Càrregues mortes  
 Qa Sobrecàrrega d'ús  
 V(+X exc.+) Vent +X exc.+  
 V(+X exc.-) Vent +X exc.-

V(-X exc.+) Vent -X exc.+  
V(-X exc.-) Vent -X exc.-  
V(+Y exc.+) Vent +Y exc.+  
V(+Y exc.-) Vent +Y exc.-  
V(-Y exc.+) Vent -Y exc.+  
V(-Y exc.-) Vent -Y exc.-  
SX Sisme X  
SY Sisme Y

■ E.L.U. de ruptura. Formigó

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	0.800	0.800											
2	1.350	1.350											
3	0.800	0.800	1.500										
4	1.350	1.350	1.500										
5	0.800	0.800		1.500									
6	1.350	1.350		1.500									
7	0.800	0.800	1.050	1.500									
8	1.350	1.350	1.050	1.500									
9	0.800	0.800	1.500	0.900									
10	1.350	1.350	1.500	0.900									
11	0.800	0.800			1.500								
12	1.350	1.350			1.500								
13	0.800	0.800	1.050		1.500								
14	1.350	1.350	1.050		1.500								
15	0.800	0.800	1.500		0.900								
16	1.350	1.350	1.500		0.900								
17	0.800	0.800				1.500							
18	1.350	1.350				1.500							
19	0.800	0.800	1.050			1.500							
20	1.350	1.350	1.050			1.500							
21	0.800	0.800	1.500			0.900							
22	1.350	1.350	1.500			0.900							
23	0.800	0.800					1.500						
24	1.350	1.350					1.500						
25	0.800	0.800	1.050				1.500						
26	1.350	1.350	1.050				1.500						
27	0.800	0.800	1.500				0.900						
28	1.350	1.350	1.500				0.900						
29	0.800	0.800						1.500					
30	1.350	1.350						1.500					
31	0.800	0.800	1.050					1.500					
32	1.350	1.350	1.050					1.500					
33	0.800	0.800	1.500					0.900					
34	1.350	1.350	1.500					0.900					
35	0.800	0.800							1.500				
36	1.350	1.350							1.500				
37	0.800	0.800	1.050						1.500				
38	1.350	1.350	1.050						1.500				
39	0.800	0.800	1.500						0.900				
40	1.350	1.350	1.500						0.900				
41	0.800	0.800								1.500			
42	1.350	1.350								1.500			
43	0.800	0.800	1.050							1.500			
44	1.350	1.350	1.050							1.500			
45	0.800	0.800	1.500							0.900			
46	1.350	1.350	1.500							0.900			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
47	0.800	0.800									1.500		
48	1.350	1.350									1.500		
49	0.800	0.800	1.050								1.500		
50	1.350	1.350	1.050								1.500		
51	0.800	0.800	1.500								0.900		
52	1.350	1.350	1.500								0.900		
53	1.000	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000	1.000										-1.000	-0.300
58	1.000	1.000	0.600									-1.000	-0.300
59	1.000	1.000										-1.000	0.300
60	1.000	1.000	0.600									-1.000	0.300
61	1.000	1.000										0.300	1.000
62	1.000	1.000	0.600									0.300	1.000
63	1.000	1.000										-0.300	1.000
64	1.000	1.000	0.600									-0.300	1.000
65	1.000	1.000										1.000	0.300
66	1.000	1.000	0.600									1.000	0.300
67	1.000	1.000										1.000	-0.300
68	1.000	1.000	0.600									1.000	-0.300

■ E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000											
2	1.600	1.600											
3	1.000	1.000	1.600										
4	1.600	1.600	1.600										
5	1.000	1.000		1.600									
6	1.600	1.600		1.600									
7	1.000	1.000	1.120	1.600									
8	1.600	1.600	1.120	1.600									
9	1.000	1.000	1.600	0.960									
10	1.600	1.600	1.600	0.960									
11	1.000	1.000			1.600								
12	1.600	1.600			1.600								
13	1.000	1.000	1.120		1.600								
14	1.600	1.600	1.120		1.600								
15	1.000	1.000	1.600		0.960								
16	1.600	1.600	1.600		0.960								
17	1.000	1.000				1.600							
18	1.600	1.600				1.600							
19	1.000	1.000	1.120			1.600							
20	1.600	1.600	1.120			1.600							
21	1.000	1.000	1.600			0.960							
22	1.600	1.600	1.600			0.960							
23	1.000	1.000					1.600						
24	1.600	1.600					1.600						
25	1.000	1.000	1.120				1.600						
26	1.600	1.600	1.120				1.600						
27	1.000	1.000	1.600				0.960						
28	1.600	1.600	1.600				0.960						
29	1.000	1.000						1.600					
30	1.600	1.600						1.600					
31	1.000	1.000	1.120					1.600					
32	1.600	1.600	1.120					1.600					
33	1.000	1.000	1.600					0.960					
34	1.600	1.600	1.600					0.960					

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
35	1.000	1.000							1.600				
36	1.600	1.600							1.600				
37	1.000	1.000	1.120						1.600				
38	1.600	1.600	1.120						1.600				
39	1.000	1.000	1.600						0.960				
40	1.600	1.600	1.600						0.960				
41	1.000	1.000								1.600			
42	1.600	1.600								1.600			
43	1.000	1.000	1.120							1.600			
44	1.600	1.600	1.120							1.600			
45	1.000	1.000	1.600							0.960			
46	1.600	1.600	1.600							0.960			
47	1.000	1.000									1.600		
48	1.600	1.600									1.600		
49	1.000	1.000	1.120								1.600		
50	1.600	1.600	1.120								1.600		
51	1.000	1.000	1.600								0.960		
52	1.600	1.600	1.600								0.960		
53	1.000	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	1.000	0.600									-0.300	-1.000
55	1.000	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	1.000	0.600									0.300	-1.000
57	1.000	1.000										-1.000	-0.300
58	1.000	1.000	0.600									-1.000	-0.300
59	1.000	1.000										-1.000	0.300
60	1.000	1.000	0.600									-1.000	0.300
61	1.000	1.000										0.300	1.000
62	1.000	1.000	0.600									0.300	1.000
63	1.000	1.000										-0.300	1.000
64	1.000	1.000	0.600									-0.300	1.000
65	1.000	1.000										1.000	0.300
66	1.000	1.000	0.600									1.000	0.300
67	1.000	1.000										1.000	-0.300
68	1.000	1.000	0.600									1.000	-0.300

■ Tensions sobre el terreny

■ Desplaçaments

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000											
2	1.000	1.000	1.000										
3	1.000	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000	1.000									
5	1.000	1.000			1.000								
6	1.000	1.000	1.000		1.000								
7	1.000	1.000				1.000							
8	1.000	1.000	1.000			1.000							
9	1.000	1.000					1.000						
10	1.000	1.000	1.000				1.000						
11	1.000	1.000						1.000					
12	1.000	1.000	1.000					1.000					
13	1.000	1.000							1.000				
14	1.000	1.000	1.000						1.000				
15	1.000	1.000								1.000			
16	1.000	1.000	1.000							1.000			
17	1.000	1.000									1.000		
18	1.000	1.000	1.000								1.000		
19	1.000	1.000										-1.000	
20	1.000	1.000	1.000									-1.000	
21	1.000	1.000										1.000	
22	1.000	1.000	1.000									1.000	
23	1.000	1.000											-1.000



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
24	1.000	1.000	1.000										-1.000
25	1.000	1.000											1.000
26	1.000	1.000	1.000										1.000

## 7. DADES GEOMÈTRIQUES DE GRUPS I PLANTES

Grup	Nom del grup	Planta	Nom planta	Alçada	Cota
1	Coberta	1	Coberta	3.30	3.10
0	Planta baixa				-0.20

## 8. DADES GEOMÈTRIQUES DE PILARS, PANTALLES I MURS

### 8.1. Pilars

GI: grup inicial

GF: grup final

Ang: angle del pilar en graus sexagesimals

Dades dels pilars

Referència	Coord(P.Fix)	GI- GF	Vinculació exterior	Ang.	Punt fix	Cantell de recolzament
P1	( 0.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P2	( 4.65, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P3	( 9.15, 0.15)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P4	( 0.15, 3.65)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P5	( 4.65, 3.65)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50
P6	( 9.15, 3.65)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.50

## 9. DIMENSIONS, COEFICIENTS D'ENCASTAMENT I COEFICIENTS DE VINCLAMENT PER A CADA PLANTA

Per a tots els pilars						
Planta	Dimensions (cm)	Coeficient d'encastament		Coeficient de vinclament		Coeficient de rigidesa axial
		Cap	Peu	X	Y	
1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

## 10. LLISTAT DE PANYS

Tipus de forjats considerats

Nom	Descripció
PUJOL VP-15, 22+4, De formigó	FORJAT DE BIGUETES PRETESADES Fabricant: PUJOL VP-15 Tipus de revoltó: De formigó Cant del forjat: 26 = 22 + 4 (cm) Intereix: 63 cm (simple) i 77 cm (doble) Formigó obra: HA-25, Yc=1.5 Formigons biguetes: HA-40, Yc=1.5 Acer pretesar: Y 1860 C Acers negatius: B 500 S, Ys=1.15 Pes propi: 0.354 t/m <sup>2</sup> (simple) i 0.407 t/m <sup>2</sup> (doble)

### 10.1. Autorització d'ús

#### Dades del forjat

Fabricant: PUJOL VP-15  
Tipus de revoltó: De formigó  
Cant del forjat: 26 = 22 + 4 (cm)  
Intereix: 63 cm (simple) i 77 cm (doble)  
Formigó obra: HA-25, Yc=1.5  
Formigons biguetes: HA-40, Yc=1.5

Acer pretesar: Y 1860 C  
 Acers negatius: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
 Pes propi:  $0.354 \text{ t/m}^2$  (simple) i  $0.407 \text{ t/m}^2$  (doble)

Flexió positiva - Biguetes simples								
Tipus de bigueta	Moment (t·m/m)		Rigidesa ( $\text{m}^2\cdot\text{t/m}$ )		Moment de servei (t·m/m)			Tallant últim (t/m)
	Últim	Fissuració	Total	Fissurada	Classe I	Classe II	Classe III	
15.6	6.657	4.414	1815.4	767.8	4.414	4.414	5.189	6.748
Notes: <i>Classe I: Ambient agressiu</i> <i>Classe II: Ambient exterior</i> <i>Classe III: Ambient interior</i> <i>Esforços per metre d'ample</i>								

Flexió negativa - Biguetes simples							
Reforç superior per nervi	Àrea del nervi ( $\text{cm}^2$ )	Moment últim (t·m/m)		Moment de fissuració (t·m/m)	Rigidesa ( $\text{m}^2\cdot\text{t/m}$ )		
		Secció tipus	Secció massissada		Total	Fissurada	
1Ø10	0.79	1.274	1.284	1.182	2033.8	117.7	
1Ø12	1.13	1.814	1.845	1.662	2038.2	160.8	
1Ø10+1Ø10	1.57	2.487	2.559	2.171	2043.8	212.2	
1Ø12+1Ø12	2.26	3.140	3.252	2.181	2049.3	260.7	
1Ø16+1Ø10	2.80	4.271	4.485	2.202	2059.1	340.7	
1Ø16+1Ø12	3.14	4.750	5.025	2.212	2063.4	373.6	
1Ø16+1Ø16	4.02	5.882	6.371	2.232	2074.1	452.1	
1Ø16+1Ø16+1Ø12	5.15	7.176	8.063	2.263	2087.8	543.8	
Notes: <i>Esforços per metre d'ample</i>							

Flexió positiva - Biguetes dobles								
Tipus de bigueta	Moment (t·m/m)		Rigidesa ( $\text{m}^2\cdot\text{t/m}$ )		Moment de servei (t·m/m)			Tallant últim (t/m)
	Últim	Fissuració	Total	Fissurada	Classe I	Classe II	Classe III	
15.6 DV	10.500	6.809	2513.9	1152.3	6.809	6.809	8.338	11.040
Notes: <i>Classe I: Ambient agressiu</i> <i>Classe II: Ambient exterior</i> <i>Classe III: Ambient interior</i> <i>Esforços per metre d'ample</i>								

Flexió negativa - Biguetes dobles							
Reforç superior per nervi	Àrea del nervi ( $\text{cm}^2$ )	Moment últim (t·m/m)		Moment de fissuració (t·m/m)	Rigidesa ( $\text{m}^2\cdot\text{t/m}$ )		
		Secció tipus	Secció massissada		Total	Fissurada	
1Ø12	1.13	2.966	2.997	2.559	2812.1	263.0	
1Ø10+1Ø10	1.57	4.067	4.139	2.579	2825.8	347.3	
1Ø12+1Ø12	2.26	5.138	5.250	2.610	2839.2	426.7	
1Ø16+1Ø10	2.80	6.983	7.207	2.640	2863.1	558.3	
1Ø16+1Ø12	3.14	7.768	8.053	2.661	2873.4	612.6	
1Ø16+1Ø16	4.02	9.653	10.143	2.701	2899.5	742.7	
1Ø16+1Ø16+1Ø12	5.15	11.835	12.722	2.752	2932.3	895.4	
Notes: <i>Esforços per metre d'ample</i>							

## 11. INTERACCIÓ TERRENY-ESTRUCTURA (SABATES I ENCEPS)

Referències	Dades de càlcul
P1	Sabata rectangular excèntrica Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm
P2	Sabata rectangular excèntrica Ample sabata X: 100 cm Ample sabata Y: 55 cm
P3	Sabata rectangular excèntrica Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm
P4	Sabata rectangular excèntrica Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm
P5	Sabata rectangular excèntrica Ample sabata X: 100 cm Ample sabata Y: 55 cm
P6	Sabata rectangular excèntrica Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm

## 12. LLOSES I ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ

### 12.1. Sabates

-Tensió admissible en situacions persistents: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>

-Tensió admissible en situacions accidentals: 3.00 kp/cm<sup>2</sup>

## 13. MATERIALS UTILITZATS

### 13.1. Formigons

Element	Formigó	f <sub>ck</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	γ <sub>c</sub>	Àrid		E <sub>c</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )
				Naturalesa	Mida màxima (mm)	
Tots	HA-25	255	1.50	Quarcita	15	320856

### 13.2. Acers per element i posició

#### 13.2.1. Acers en barres

Element	Acer	f <sub>yk</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	γ <sub>s</sub>
Tots	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

#### 13.2.2. Acers en perfils

Tipus d'acer para perfils	Acer	Límit elàstic (kp/cm <sup>2</sup> )	Mòdul d'elasticitat (kp/cm <sup>2</sup> )
Acer conformat	S 235	2396	2140673
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	2803	2140673

## ACCIÓ DEL VENT

Norma utilitzada: CTE DB SE-AE

Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic Seguretat Estructural - Accions en l'Edificació.

Mètode de càlcul: Procediment analític (CTE DB SE-AE, 3.3)

### 1.1. Dades generals

Es considera acció de vent en direcció X

Es considera acció de vent en direcció Y

Dades de l'emplaçament

Zona eòlica (CTE DB SE-AE, Figura D.1): B

$V_b$ : Velocitat bàsica (CTE DB SE-AE, Figura D.1)

$V_b$  : 27.0 m/s

Grau d'aspror (CTE DB SE-AE, 3.3.3)

Vent a 0°: IV

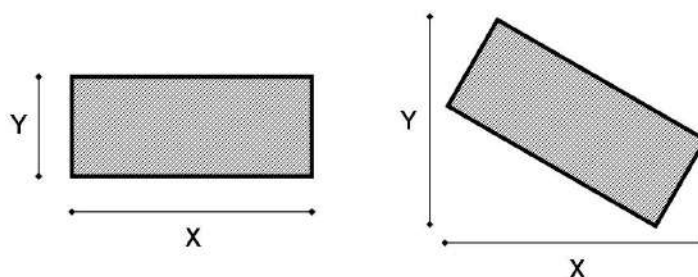
Vent a 90°: IV

Vent a 180°: IV

Vent a 270°: IV

Amplès de banda

Amplès de banda són les longituds de la façana exposada en direcció perpendicular a l'acció del vent.



Planta	Ample X (m)	Ample Y (m)
Coberta	9.30	3.80

Coefficients aplicats a l'acció de vent

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

### 1.2. Pressió dinàmica

La pressió  $q_p$ , avaluada a l'alçada 'z', es calcula mitjançant la següent expressió:

Paràmetres necessaris per a l'obtenció de la pressió dinàmica

$q_b$ : Valor bàsic de la pressió dinàmica del vent (CTE DB SE-AE, D.1 (1))

$q_b$  : 0.046 t/m<sup>2</sup>

$c_e(z)$ : Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

#### 1.2.1. Coeficient d'exposició

$c_e(z)$ : Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

Paràmetres del terreny (CTE DB SE-AE, Taula D.2)

Direcció	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°
Exposició	IV	IV	IV	IV
k	0.220	0.220	0.220	0.220
L (m)	0.300	0.300	0.300	0.300
Z (m)	5.00	5.00	5.00	5.00

Coeficient d'exposició (CTE DB SE-AE, D.2)

Planta	$c_e(z)$			
	Vent a 0°	Vent a 90°	Vent a 180°	Vent a 270°

<b>c<sub>e</sub> (z)</b>				
<b>Planta</b>	<b>Vent a 0°</b>	<b>Vent a 90°</b>	<b>Vent a 180°</b>	<b>Vent a 270°</b>
<b>Coberta</b>	1.34	1.34	1.34	1.34

### 1.2.2. Pressió dinàmica per planta

Pressió dinàmica  $q_p$  per planta (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

<b>q<sub>p</sub>(z) (t/m<sup>2</sup>)</b>				
<b>Planta</b>	<b>Vent a 0°</b>	<b>Vent a 90°</b>	<b>Vent a 180°</b>	<b>Vent a 270°</b>
<b>Coberta</b>	0.061	0.061	0.061	0.061

### 1.3. Pressió de disseny

Les pressions de disseny per al sistema principal resistent a la força del vent s'han de determinar mitjançant la següent expressió:

(CTE DB SE-AE, 3.3.2)

**On:**

$q_p(z)$ : Pressió corresponent a la velocitat punta avaluada a l'alçada 'z'

$C_p$ : Coeficient eòlic de pressió

$C_s$ : Coeficient eòlic de succió

#### 1.3.1. Coeficients de pressió

##### Direcció X [0°- 180°]

$C_p$ : Coeficient eòlic de pressió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

$C_p$  : 0.70

$C_s$ : Coeficient eòlic de succió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

$C_s$  : -0.33

$h/d$ : Relació

$h/d$  : 0.33

$h$ : Altura de l'estructura

$h$  : 3.10 m

$d$ : Profunditat de l'estructura (longitud paral·lela a la direcció del vent)

$d$  : 9.30 m

##### Direcció Y [90°- 270°]

$C_p$ : Coeficient eòlic de pressió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

$C_p$  : 0.80

$C_s$ : Coeficient eòlic de succió (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

$C_s$  : -0.43

$h/d$ : Relació

$h/d$  : 0.82

$h$ : Altura de l'estructura

$h$  : 3.10 m

$d$ : Profunditat de l'estructura (longitud paral·lela a la direcció del vent)

$d$  : 3.80 m

### 1.3.2. Pressió de disseny per planta

Pressió de disseny,  $w$  (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

<b>w (t/m<sup>2</sup>)</b>				
<b>Planta</b>	<b>Vent a 0°</b>	<b>Vent a 90°</b>	<b>Vent a 180°</b>	<b>Vent a 270°</b>
<b>Coberta</b>	0.063	0.075	0.063	0.075

### 1.4. Càrregues de vent per planta

Les càrregues de vent per al disseny del sistema principal resistent a la força del vent s'han de determinar mitjançant la següent expressió:

**On:**

$F_i$ : Càrrega de vent que actua en la planta 'i'

$w_i$ : Pressió de disseny en la planta 'i'

$A_i$ : Àrea de la planta 'i' sobre la qual actua la pressió de disseny del vent

$b_i$ : Amplada de banda de la planta 'i' perpendicular a l'adreça d'anàlisi

$h_i$ : Altura de la planta 'i'

$c$ : Coeficient aplicat a l'acció de vent

<b>Vent a 0° (+X)</b>				
<b>Planta</b>	<b>w (t/m<sup>2</sup>)</b>	<b>b (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b>F (t)</b>
<b>Coberta</b>	0.063	3.80	1.55	0.373
<b>Vent a 90° (-Y)</b>				
<b>Planta</b>	<b>w (t/m<sup>2</sup>)</b>	<b>b (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b>F (t)</b>

Vent a 90° (-Y)				
Planta	w (t/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (t)
Coberta	0.075	9.30	1.55	-1.084
Vent a 180° (-X)				
Planta	w (t/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (t)
Coberta	0.063	3.80	1.55	-0.373
Vent a 270° (+Y)				
Planta	w (t/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (t)
Coberta	0.075	9.30	1.55	1.084

## SISME

**Norma utilitzada:** NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

**Mètode de càlcul:** Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

### 1.1. Dades generals de sisme

#### Caracterització de l'emplaçament

**a<sub>b</sub>:** Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**a<sub>b</sub>:** 0.040 g

**K:** Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**K:** 1.00

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

#### Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

**Ω:** Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

**Ω:** 5.00 %

**Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2):** Construccions d'importància normal

#### Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma

Graus de llibertat que intervenen en l'anàlisi: No s'han considerat les plantes sota rasant en el model dinàmic

Fracció de sobrecàrrega d'ús

: 0.50

Fracció de sobrecàrrega de neu

: 0.50

#### Efectes de la component sísmica vertical

No és consideren

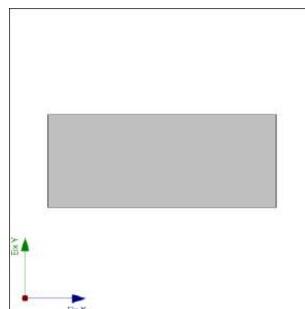
No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Criteri d'armats a aplicar per ductilitat: Cap

#### Direccions d'anàlisi

Acció sísmica segons X

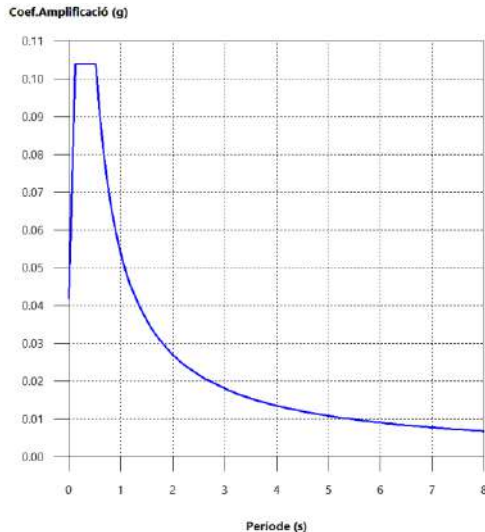
Acció sísmica segons Y



Projecció en planta de l'obra

## 1.2. Espectre de càlcul

### 1.2.1. Espectre elàstic d'acceleracions



**Coef. Amplificació:**

On:

és l'espectre normalitzat de resposta elàstica.

El valor màxim de les ordenades espectrals és 0.104 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 i 2.4)

### Paràmetres necessaris per a la definició de l'espectre

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

**a<sub>c</sub>** : 0.042 g

**a<sub>b</sub>**: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**a<sub>b</sub>** : 0.040 g

**ρ**: Coeficient adimensional de risc

**ρ** : 1.00

Tipus de construcció: Construccions d'importància normal

**S**: Coeficient d'amplificació del terreny (NCSE-02, 2.2)

**S** : 1.04

**C**: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

**C** : 1.30

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

**a<sub>b</sub>**: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**a<sub>b</sub>** : 0.040 g

**ρ**: Coeficient adimensional de risc

**ρ** : 1.00

**v**: Coeficient dependent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)

**v** : 1.00

**Ω**: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

**Ω** : 5.00 %

**T<sub>A</sub>**: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

**T<sub>A</sub>** : 0.13 s

**K**: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**K** : 1.00

**C**: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

**C** : 1.30

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

**T<sub>B</sub>**: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

**T<sub>B</sub>** : 0.52 s

**K**: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

**K** : 1.00

**C**: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

**C** : 1.30

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus II

### 1.2.2. Espectre de disseny d'acceleracions

L'espectre de disseny sísmic s'obté reduint l'espectre elàstic pel coeficient ( $\mu$ ) corresponent a cada direcció d'anàlisi.

$\beta$ : Coeficient de resposta

$\beta$  : 0.50

$\nu$ : Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)

$\nu$  : 1.00

$\Omega$ : Esmorteiment (NCSE-02, Taula 3.1)

$\Omega$  : 5.00 %

$\mu$ : Coeficient de comportament per ductilitat (NCSE-02, 3.7.3.1)

$\mu$  : 2.00

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

$a_c$ : Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2)

$a_c$  : 0.042 g

$K$ : Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

$K$  : 1.00

$C$ : Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

$C$  : 1.30

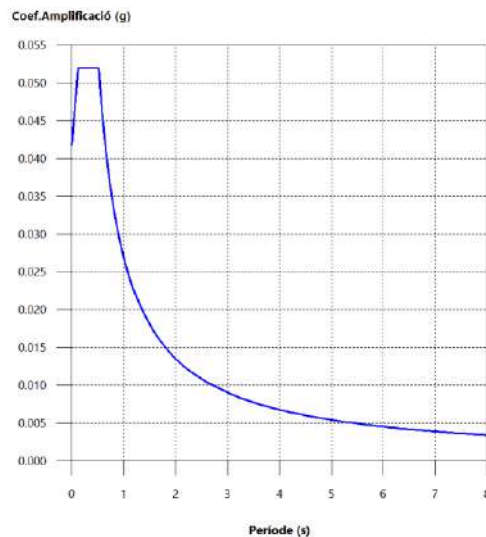
$T_A$ : Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

$T_A$  : 0.13 s

$T_B$ : Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

$T_B$  : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



### 1.3. Coeficients de participació

Mode	T	L <sub>x</sub>	L <sub>y</sub>	L <sub>gz</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	Hipòtesi X(1)	Hipòtesi Y(1)
Mode 1	0.226	0.9735	0.0136	0.2281	99.45 %	0.02 %	R = 2 A = 0.51 m/s <sup>2</sup> D = 0.65973 mm	R = 2 A = 0.51 m/s <sup>2</sup> D = 0.65973 mm
Mode 2	0.225	0.014	0.9999	0.0056	0.02 %	99.98 %	R = 2 A = 0.51 m/s <sup>2</sup> D = 0.65658 mm	R = 2 A = 0.51 m/s <sup>2</sup> D = 0.65658 mm



Mode	T	L <sub>x</sub>	L <sub>y</sub>	L <sub>gz</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	Hipòtesi X(1)	Hipòtesi Y(1)
Mode 3	0.176	0.0227	0.0447	0.9997	0.53 %	0 %	R = 2 A = 0.51 m/s <sup>2</sup> D = 0.39906 mm	R = 2 A = 0.51 m/s <sup>2</sup> D = 0.39906 mm
Total					100 %	100 %		

**T:** Període de vibració en segons.

**L<sub>x</sub>, L<sub>y</sub>:** Coeficients de participació normalitzats en cada direcció de l'anàlisi.

**L<sub>gz</sub>:** Coeficient de participació normalitzat corresponent al grau de llibertat rotacional.

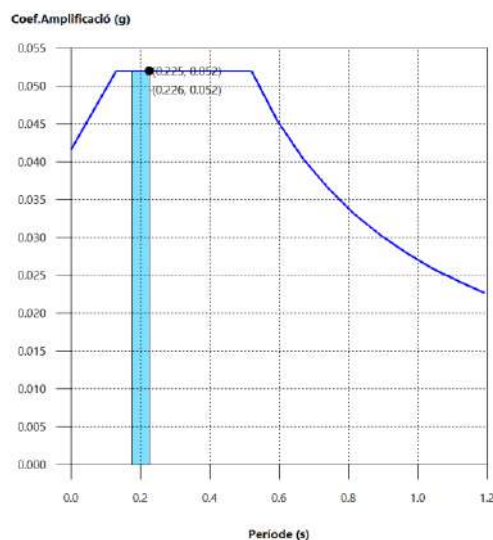
**M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>:** Percentatge de massa desplaçada per cada mode en cada direcció de l'anàlisi.

**R:** Relació entre l'acceleració de càlcul utilitzant la ductilitat assignada a l'estructura i l'acceleració de càlcul obtinguda sense ductilitat.

**A:** Acceleració de càlcul, incloent la ductilitat.

**D:** Coeficient del mode. Equival al desplaçament màxim del grau de llibertat dinàmic.

### Representació dels períodes modals



Es representa el rang de períodes abastat pels modes estudiats, amb indicació dels modes en els quals es desplaça més del 30% de la massa:

Hipòtesi Sisme 1		
Hipòtesi modal	T (s)	A (g)
Mode 1	0.226	0.052
Mode 2	0.225	0.052

### 1.4. Centre de masses, centre de rigidesa i excentricitats de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e <sub>x</sub> (m)	e <sub>y</sub> (m)
Coberta	(4.64, 1.90)	(4.65, 2.06)	-0.01	-0.16

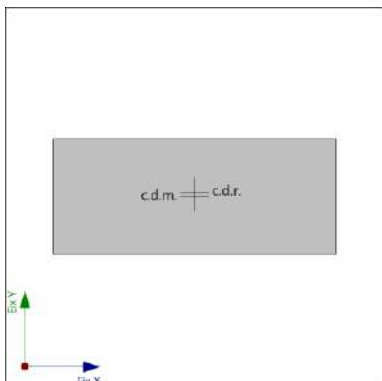
**c.d.m.:** Coordenades del centre de masses de la planta (X,Y)

**c.d.r.:** Coordenades del centre de rigidesa de la planta (X,Y)

**e<sub>x</sub>:** Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (X)

**e<sub>y</sub>:** Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (Y)

## Representació gràfica del centre de masses i del centre de rigidesa per planta



Coberta

### 1.5. Tallant sísmic combinat per planta

El valor màxim del tallant per planta en una hipòtesi sísmica donada s'obté mitjançant la Combinació Quadràtica Completa (CQC) dels corresponents tallants modals.

Si l'obra té bigues amb vinculació exterior o estructures 3D integrades, els esforços d'aquests elements no es mostren en el següent llistat.

#### 1.5.1. Tallant sísmic combinat i força sísmica equivalent per planta

Els valors que es mostren en les següents taules no estan ajustats pel factor de modificació calculat a l'apartat 'Correcció per tallant basal'.

Hipòtesis sísmica: Sisme X1

Planta	$Q_x$ (t)	$F_{eq,x}$ (t)	$Q_y$ (t)	$F_{eq,y}$ (t)
Coberta	1.3270	1.3270	0.0371	0.0371

Hipòtesis sísmica: Sisme Y1

Planta	$Q_x$ (t)	$F_{eq,x}$ (t)	$Q_y$ (t)	$F_{eq,y}$ (t)
Coberta	0.0414	0.0414	1.3279	1.3279

## COMPROVACIÓ RESISTÈNCIA AL FOC

### 1. DADES GENERALS

- Codi Estructural, A20.5.3

- Referències:

- R. req.: resistència requerida, període de temps durant el qual un element estructural ha de mantenir la seva capacitat portant, expressat en minuts.
- F. Comp.: indica si el forjat té funció de compartició.
- $a_m$ : distància equivalent a l'eix de les armadures (Codi Estructural, Annex 20 - Fórmula 5.5).
- $a_{mín}$ : distància mínima equivalent a l'eix exigida per la norma per a cada tipus d'element estructural.
- b: menor dimensió de la secció transversal.
- $b_{mín}$ : valor mínim de la menor dimensió exigida per la norma.
- h: espessor de llosa o capa de compressió.
- $h_{mín}$ : espessor mínim para llosa o capa de compressió exigida per la norma.
- Rev. mín. nec.: espessor de revestiment mínim necessari.
- Paviment mín. nec.: espessor de enrajolat incombustible mínim necessari.

• Comprovacions:

Generals:

- Distància equivalent a l'eix:  $a_m \geq a_{\min}$  (s'indica el gruix de revestiment necessari per a complir aquesta condició quan sigui necessari).
- Dimensió mínima:  $b \geq b_{\min}$ .
- Compartimentació:  $h \geq h_{\min}$  (s'indica l'espessor d'enrajolat incombustible necessari per a complir aquesta condició quan sigui necessari).

Particulars:

- S'han realitzat les comprovacions particulars per a aquells elements estructurals en els que la norma així ho exigeixi.

Dades per planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestiment d'elements de formigó	
			Inferior (forjats i bigues)	Pilars i murs
Coberta	R 90	X	Mortor de guix	Mortor de guix

## 2. COMPROVACIONS

### 2.1. Coberta

#### 2.1.1. Elements de formigó armat

Coberta - Pilars - R 90			
Refs.	Secció	Revestiment	Estat
		M. Guix <sup>(1)</sup> Gruix (mm)	
P1	30x30	10	Compleix
P2	30x30	10	Compleix
P3	30x30	10	Compleix
P4	30x30	10	Compleix
P5	30x30	10	Compleix
P6	30x30	10	Compleix

Notes:  
<sup>(1)</sup> Mortor de guix

Coberta - Bigues - R 90							
Pòrtic	Tram	Dimensions (mm)	$b_{\min}$ (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Guix <sup>(1)</sup> (mm)	Estat
1	P1-P2	300x270	150	42	25	---	Compleix
	P2-P3	300x270	150	42	25	---	Compleix
2	P4-P5	300x270	150	42	25	---	Compleix
	P5-P6	300x270	150	42	25	---	Compleix
3	P1-P4	300x260	N.P.	43	30	---	Compleix
4	P3-P6	300x260	N.P.	43	30	---	Compleix

Notes:  
<sup>(1)</sup> Mortor de guix  
N.P.: No procedeix.

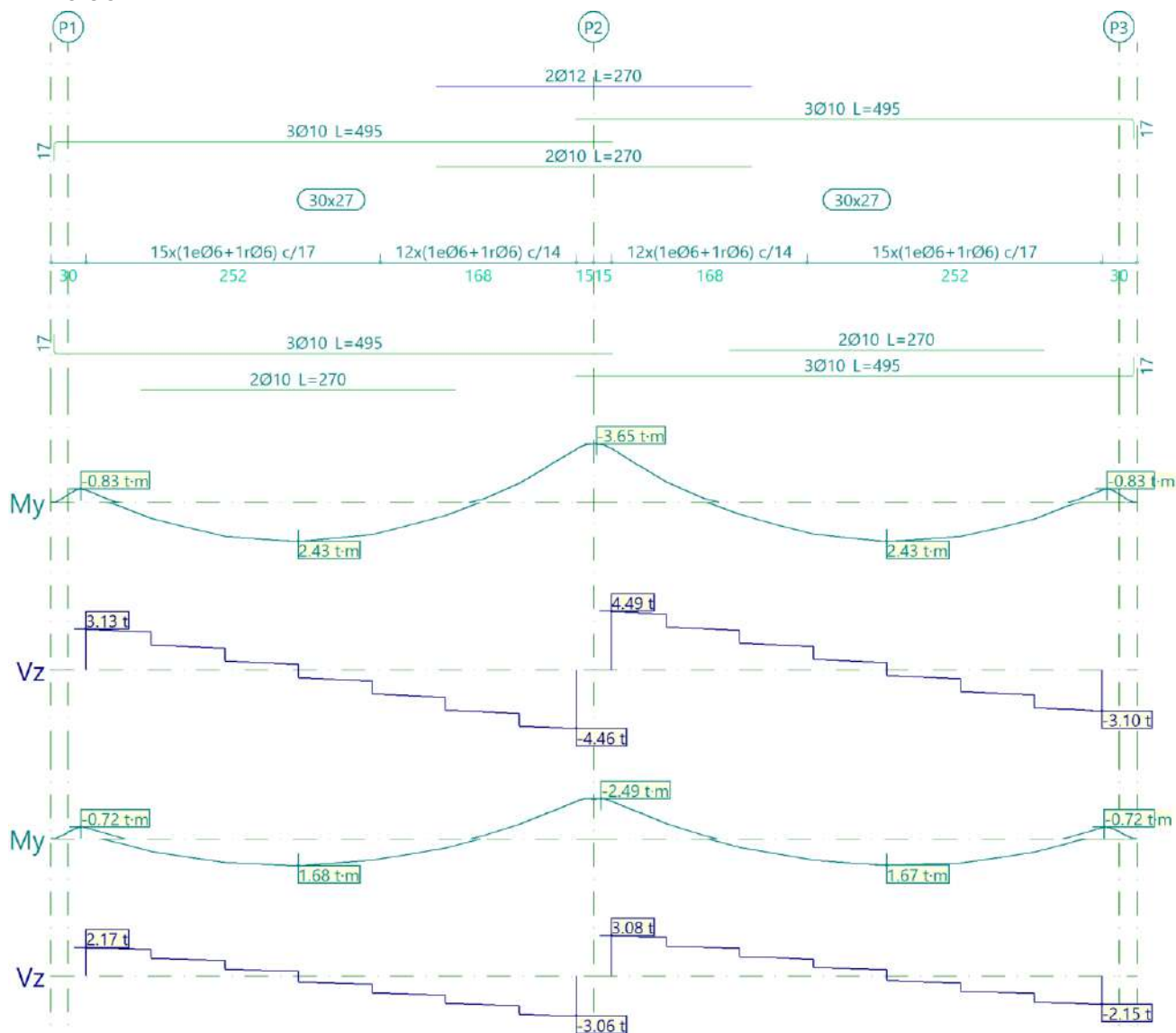
Coberta - Forjat de biguetes - REI 90								
Pany	Forjat	$h_{\text{total}}$ (mm)	$h_{\min}$ (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Guix <sup>(1)</sup> (mm)	Paviment mín. nec. (mm)	Estat
U1	PUJOL VP-15, 22+4, De formigó	40	100	25	45	15	60	Compleix

Notes:  
<sup>(1)</sup> Mortor de guix

## Llistat d'armat de bigues

### COBERTA

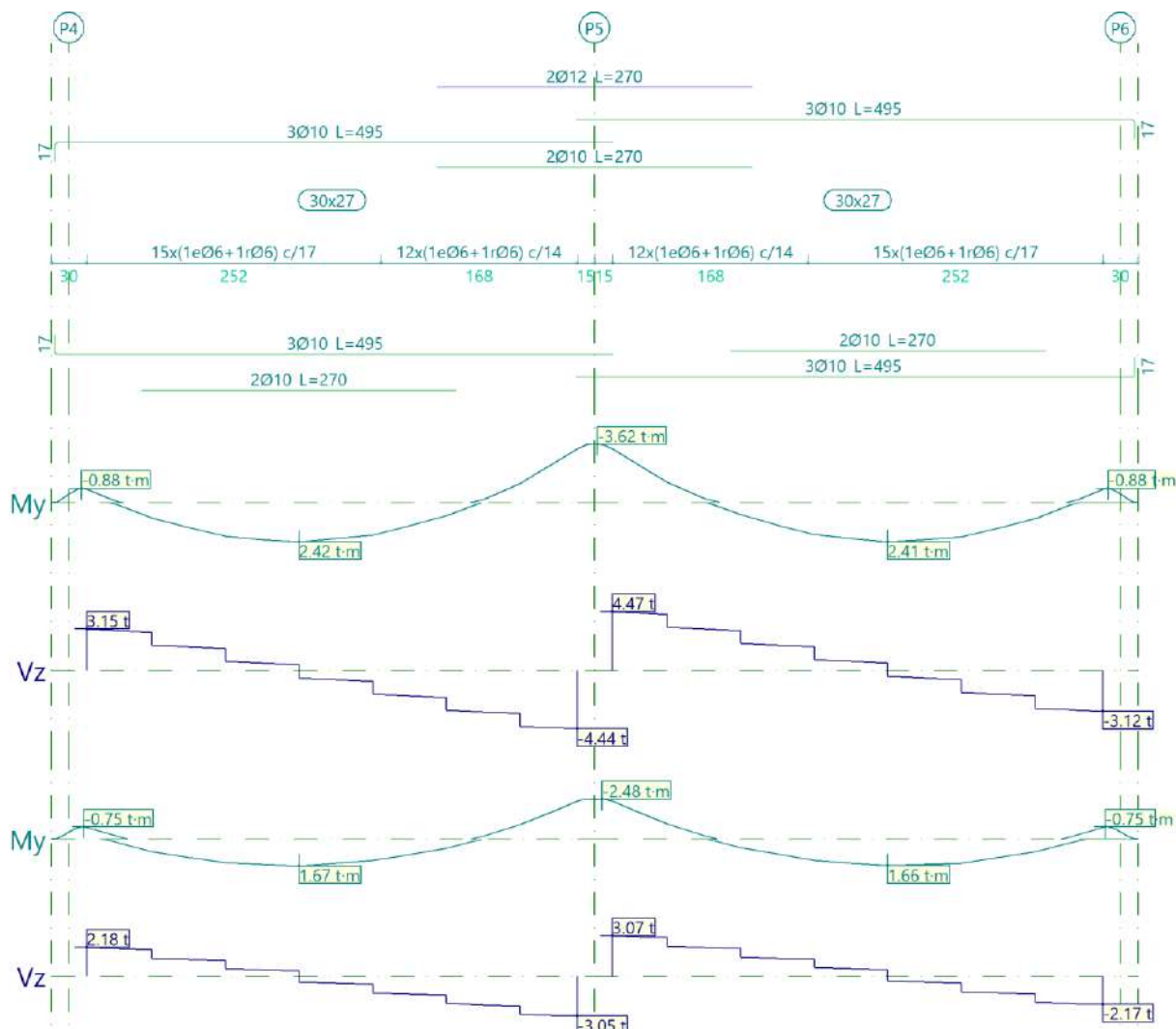
#### 1.1. Pòrtic 1



Pòrtic 1			Tram: P1-P2			Tram: P2-P3		
Secció			30x27			30x27		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situacions persistents o transitòries	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.78</b>	--	<b>-3.34</b>	<b>-3.35</b>	--	<b>-0.78</b>
	x	[m]	0.00	--	4.20	0.00	--	4.20
	Moment màx.	[t·m]	<b>2.10</b>	<b>2.43</b>	<b>0.80</b>	<b>0.75</b>	<b>2.43</b>	<b>2.11</b>
	x	[m]	1.19	1.82	3.08	1.10	2.36	2.99
	Tallant mín.	[t]	--	<b>-1.93</b>	<b>-4.46</b>	--	<b>-0.53</b>	<b>-3.10</b>
	x	[m]	--	2.77	4.20	--	2.68	4.20
	Tallant màx.	[t]	<b>3.13</b>	<b>0.57</b>	--	<b>4.49</b>	<b>1.96</b>	--
	x	[m]	0.00	1.51	--	0.00	1.42	--
Situacions sísmiques	Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Torçor màx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.69</b>	--	<b>-2.36</b>	<b>-2.36</b>	--	<b>-0.69</b>
	x	[m]	0.00	--	4.20	0.00	--	4.20
Moment màx.	[t·m]	<b>1.49</b>	<b>1.68</b>	<b>0.58</b>	<b>0.54</b>	<b>1.67</b>	<b>1.50</b>	
x	[m]	1.19	1.82	3.08	1.10	2.36	2.99	

Pòrtic 1			Tram: P1-P2			Tram: P2-P3		
Secció			30x27			30x27		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Tallant mín.	[t]	--	<b>-1.36</b>	<b>-3.06</b>	--	<b>-0.42</b>	<b>-2.15</b>
	x	[m]	--	2.77	4.20	--	2.68	4.20
	Tallant màx.	[t]	<b>2.17</b>	<b>0.45</b>	--	<b>3.08</b>	<b>1.38</b>	--
	x	[m]	0.00	1.51	--	0.00	1.42	--
	Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
Àrea Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>6.19</b>	<b>6.19</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	1.39	0.00	3.91	3.91	0.00	1.39
Àrea Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.93</b>	<b>3.93</b>	<b>2.76</b>	<b>2.76</b>	<b>3.93</b>	<b>3.93</b>
		Nec.	2.18	2.54	1.39	1.39	2.53	2.20
Àrea Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.99</b>	<b>6.06</b>	<b>6.06</b>	<b>6.06</b>	<b>6.06</b>	<b>4.99</b>
		Nec.	3.61	2.40	5.20	5.23	2.40	3.58
F. Activa			<b>1.81 mm, L/2319 (L: 4.20 m)</b>			<b>1.81 mm, L/2322 (L: 4.20 m)</b>		
F. A termini infinit			<b>2.81 mm, L/1494 (L: 4.20 m)</b>			<b>2.81 mm, L/1497 (L: 4.20 m)</b>		

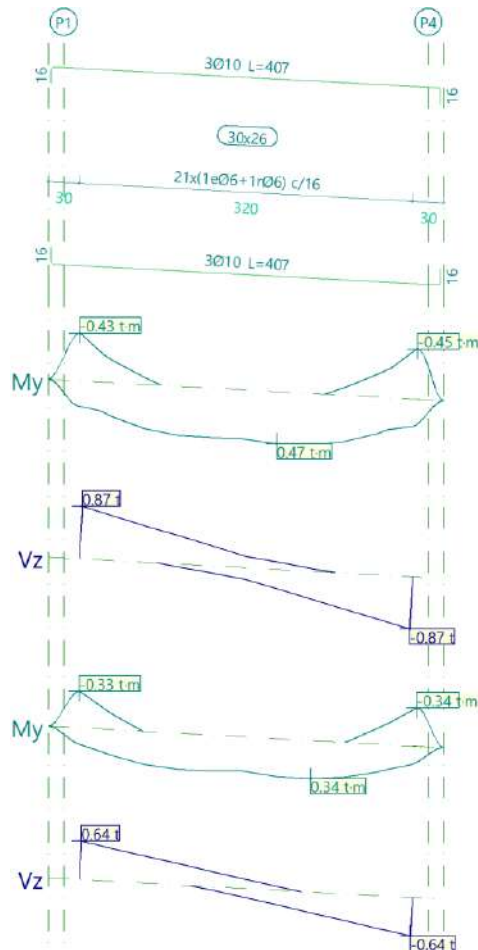
## 1.2. Pòrtic 2



Pòrtic 2			Tram: P4-P5			Tram: P5-P6		
Secció			30x27			30x27		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situacions persistents o transitòries	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.83</b>	--	<b>-3.32</b>	<b>-3.33</b>	--	<b>-0.83</b>
	x	[m]	0.00	--	4.20	0.00	--	4.20
	Moment màx.	[t·m]	<b>2.07</b>	<b>2.42</b>	<b>0.81</b>	<b>0.76</b>	<b>2.41</b>	<b>2.09</b>
	x	[m]	1.19	1.82	3.08	1.10	2.36	2.99
	Tallant mín.	[t]	--	<b>-1.91</b>	<b>-4.44</b>	--	<b>-0.55</b>	<b>-3.12</b>

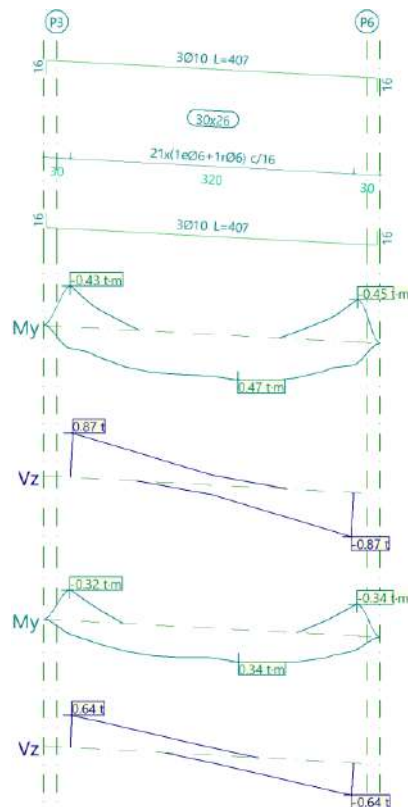
Pòrtic 2			Tram: P4-P5			Tram: P5-P6		
Secció			30x27			30x27		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	x	[m]	--	2.77	4.20	--	2.68	4.20
	Tallant màx.	[t]	<b>3.15</b>	<b>0.59</b>	--	<b>4.47</b>	<b>1.95</b>	--
	x	[m]	0.00	1.51	--	0.00	1.42	--
	Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Torçor màx.	[t]	--	--	--	--	--	--
Situacions sísmiques	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.72</b>	--	<b>-2.35</b>	<b>-2.35</b>	--	<b>-0.72</b>
	x	[m]	0.00	--	4.20	0.00	--	4.20
	Moment màx.	[t·m]	<b>1.48</b>	<b>1.67</b>	<b>0.58</b>	<b>0.55</b>	<b>1.66</b>	<b>1.49</b>
	x	[m]	1.19	1.82	3.08	1.10	2.36	2.99
	Tallant mín.	[t]	--	<b>-1.35</b>	<b>-3.05</b>	--	<b>-0.44</b>	<b>-2.17</b>
	x	[m]	--	2.77	4.20	--	2.68	4.20
	Tallant màx.	[t]	<b>2.18</b>	<b>0.46</b>	--	<b>3.07</b>	<b>1.38</b>	--
	x	[m]	0.00	1.51	--	0.00	1.42	--
	Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Torçor màx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
Àrea Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>6.19</b>	<b>6.19</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	1.39	0.00	3.88	3.88	0.00	1.39
Àrea Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.93</b>	<b>3.93</b>	<b>2.76</b>	<b>2.76</b>	<b>3.93</b>	<b>3.93</b>
		Nec.	2.15	2.52	1.39	1.39	2.52	2.17
Àrea Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.99</b>	<b>6.06</b>	<b>6.06</b>	<b>6.06</b>	<b>6.06</b>	<b>4.99</b>
		Nec.	3.64	2.40	5.18	5.22	2.40	3.60
F. Activa			<b>1.79 mm, L/2348 (L: 4.20 m)</b>			<b>1.79 mm, L/2351 (L: 4.20 m)</b>		
F. A termini infinit			<b>2.77 mm, L/1516 (L: 4.20 m)</b>			<b>2.77 mm, L/1518 (L: 4.20 m)</b>		

### 1.3. Pòrtic 3



Pòrtic 3			Tram: P1-P4		
Secció			30x26		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situacions persistents o transitòries	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.42</b>	--	<b>-0.44</b>
	x	[m]	0.00	--	3.20
	Moment màx.	[t·m]	<b>0.44</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>
	x	[m]	0.96	1.92	2.24
	Tallant mín.	[t]	<b>-0.05</b>	<b>-0.33</b>	<b>-0.87</b>
	x	[m]	0.96	1.92	3.20
	Tallant màx.	[t]	<b>0.87</b>	<b>0.33</b>	<b>0.05</b>
	x	[m]	0.00	1.28	2.24
	Torçor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Situacions sísmiques	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.32</b>	--	<b>-0.34</b>
	x	[m]	0.00	--	3.20
	Moment màx.	[t·m]	<b>0.33</b>	<b>0.34</b>	<b>0.34</b>
	x	[m]	0.96	1.92	2.24
	Tallant mín.	[t]	--	<b>-0.25</b>	<b>-0.64</b>
	x	[m]	--	1.92	3.20
	Tallant màx.	[t]	<b>0.64</b>	<b>0.25</b>	--
	x	[m]	0.00	1.28	--
	Torçor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Àrea Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	1.36	0.00	1.36
Àrea Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	1.36	1.36	1.36
Àrea Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>5.30</b>	<b>5.30</b>	<b>5.30</b>
		Nec.	2.40	2.40	2.40
F. Activa			<b>0.23 mm, L/13897 (L: 3.20 m)</b>		
F. A termini infinit			<b>0.43 mm, L/7517 (L: 3.20 m)</b>		

#### 1.4. Pòrtic 4



Pòrtic 4			Tram: P3-P6		
Secció			30x26		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situacions persistents o transitòries	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.42</b>	--	<b>-0.44</b>
	x	[m]	0.00	--	3.20
	Moment màx.	[t·m]	<b>0.44</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>
	x	[m]	0.96	1.92	2.24
	Tallant mín.	[t]	<b>-0.05</b>	<b>-0.33</b>	<b>-0.87</b>
	x	[m]	0.96	1.92	3.20
	Tallant màx.	[t]	<b>0.87</b>	<b>0.33</b>	<b>0.05</b>
	x	[m]	0.00	1.28	2.24
Situacions sísmiques	Torçor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torçor màx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Moment mín.	[t·m]	<b>-0.32</b>	--	<b>-0.33</b>
	x	[m]	0.00	--	3.20
	Moment màx.	[t·m]	<b>0.33</b>	<b>0.34</b>	<b>0.34</b>
	x	[m]	0.96	1.92	2.24
Àrea Sup.	Tallant mín.	[t]	--	<b>-0.24</b>	<b>-0.64</b>
	x	[m]	--	1.92	3.20
	Tallant màx.	[t]	<b>0.64</b>	<b>0.25</b>	--
	x	[m]	0.00	1.28	--
	Torçor mín.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torçor màx.	[t]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Àrea Inf.	Real	[cm <sup>2</sup> ]	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
	Nec.		1.36	0.00	1.36
Àrea Transv.	Real	[cm <sup>2</sup> /m]	<b>5.30</b>	<b>5.30</b>	<b>5.30</b>
	Nec.		2.40	2.40	2.40
F. Activa			<b>0.23 mm, L/13874 (L: 3.20 m)</b>		
F. A termini infinit			<b>0.43 mm, L/7498 (L: 3.20 m)</b>		

## Quanties d'obra

Notes:

Barres: Els valors indicats tenen incloses les minves.

Superfície total: S'han deduït els buits de superfície major de 0.00 m<sup>2</sup>.

Les superfícies es mesuren en projecció horitzontal.

## Planta baixa

Element	Encofrat (m <sup>2</sup> )	Volum (m <sup>3</sup> )	Barres (kg)
Sabates aïllades	4.70	1.155	66
Bigues centradores	22.50	4.500	433
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>5.655</b>	<b>499</b>

## Coberta

Element	Encofrat (m <sup>2</sup> )	Superfície (m <sup>2</sup> )	Volum (m <sup>3</sup> )	Barres (kg)
Sostres de biguetes	-	27.84	1.710	38
Bigues	6.37	6.96	2.100	195
Pilars	22.44	-	1.690	133
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>34.80</b>	<b>5.500</b>	<b>366</b>
<b>Índex (por m<sup>2</sup>)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.156</b>	<b>10.36</b>
<b>Superfície total: 35.34 m<sup>2</sup></b>				



**Total obra**

Element	Encofrat (m <sup>2</sup> )	Volum (m <sup>3</sup> )	Barres (kg)
Sabates aïllades	4.70	1.160	66
Bigues centradores	22.50	4.500	433
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>5.660</b>	<b>499</b>

Element	Encofrat (m <sup>2</sup> )	Superfície (m <sup>2</sup> )	Volum (m <sup>3</sup> )	Barres (kg)
Sostres de biguetes	-	27.84	1.710	38
Bigues	6.37	6.96	2.100	195
Pilars	22.44	-	1.690	133
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>34.80</b>	<b>5.500</b>	<b>366</b>
<b>Índex (por m<sup>2</sup>)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.156</b>	<b>10.36</b>
<b>Superfície total: 35.34 m<sup>2</sup></b>				

**Quanties d'armadura, per diàmetre**

Tipus d'acer: B 500 S, Ys=1.15

Notes:

Pes: Els valors indicats tenen incloses les minves.

**Planta baixa**

	Referència	Longitud (m)	Pes (kg)
Sabates aïllades	Ø6	19.08	5
	Ø12	62.70	61
	<b>Total + 10%</b>		<b>66</b>
Bigues centradores	Ø8	132.02	57
	Ø12	156.74	153
	Ø16	128.24	223
	<b>Total + 10%</b>		<b>433</b>

**Coberta**

	Referència	Longitud (m)	Pes (kg)
Sostres de biguetes	Ø12	39.25	38
	<b>Total + 10%</b>		<b>38</b>
Bigues de formigó	Ø6	197.34	48
	Ø10	199.99	136
	Ø12	10.80	11
	<b>Total + 10%</b>		<b>195</b>
Pilars de formigó	Ø6	193.92	47
	Ø12	88.20	86
	<b>Total + 10%</b>		<b>133</b>

**Total obra**

	Referència	Longitud (m)	Pes (kg)
Sabates aïllades	Ø6	19.08	5
	Ø12	62.70	61
	<b>Total + 10%</b>		<b>66</b>
Bigues centradores	Ø8	132.02	57
	Ø12	156.74	153
	Ø16	128.24	223
	<b>Total + 10%</b>		<b>433</b>
Sostres de biguetes	Ø12	39.25	38
	<b>Total + 10%</b>		<b>38</b>
Bigues de formigó	Ø6	197.34	48
	Ø10	199.99	136
	Ø12	10.80	11
	<b>Total + 10%</b>		<b>195</b>
Pilars de formigó	Ø6	193.92	47

	Referència	Longitud (m)	Pes (kg)
	Ø12	88.20	86
	<b>Total + 10%</b>		<b>133</b>

## Llistat d'amidament de revoltos

Grup: Coberta				
Tipus de sostre	Superfície (m <sup>2</sup> )	Revoltos		
		Material	Dimensions (cm)	Quantitat (+5%)
PUJOL VP-15, 22+4	27.84	De formigó	53x25x22	186

Totals				
Tipus de sostre	Superfície (m <sup>2</sup> )	Revoltos		
		Material	Dimensions (cm)	Quantitat (+5%)
PUJOL VP-15, 22+4	27.84	De formigó	53x25x22	186

## 1. MATERIALS

### 1.1. Formigons

Element	Formigó	$f_{ck}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$	Naturalesa	Àrid Mida màxima (mm)	$E_c$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Tots	HA-25	255	1.50	Quarcita	15	320856

### 1.2. Acers per element i posició

#### 1.2.1. Acers en barres

Element	Acer	$f_{yk}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$
Tots	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

#### 1.2.2. Acers en perfils

Tipus d'acer para perfils	Acer	Límit elàstic (kp/cm <sup>2</sup> )	Mòdul d'elasticitat (kp/cm <sup>2</sup> )
Acer conformat	S 235	2396	2140673
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	2803	2140673

## 2. ARMAT DE PILARS I PANTALLES

### 2.1. Pilars

Armat de pilars									
Formigó: HA-25, $\gamma_c=1.5$									
Pilar	Geometria			Armadores				Aprof. (%)	Estat
	Planta	Dimensions (cm)	Tram (m)	Barres		Estreps			
				Cantonada	Quantia (%)	Descripció <sup>(1)</sup>	Separació (cm)		
P1	Coberta	30x30	-0.20/3.01	4Ø12	0.50	1eØ6	15	30.4	Compleix
	Planta baixa	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	22.8	Compleix
P2	Coberta	30x30	-0.20/3.01	4Ø12	0.50	1eØ6	15	11.8	Compleix
	Planta baixa	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	11.8	Compleix
P3	Coberta	30x30	-0.20/3.01	4Ø12	0.50	1eØ6	15	30.3	Compleix

Armat de pilars									
Formigó: HA-25, Yc=1.5									
Pilar	Geometria			Armatures				Aprof. (%)	Estat
	Planta	Dimensions (cm)	Tram (m)	Barres		Estreps			
				Cantonada	Quantia (%)	Descripció <sup>(1)</sup>	Separació (cm)		
	Planta baixa	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	22.7	Compleix
P4	Coberta	30x30	-0.20/2.82	4Ø12	0.50	1eØ6	15	32.0	Compleix
	Planta baixa	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	24.5	Compleix
P5	Coberta	30x30	-0.20/2.82	4Ø12	0.50	1eØ6	15	12.2	Compleix
	Planta baixa	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	12.2	Compleix
P6	Coberta	30x30	-0.20/2.82	4Ø12	0.50	1eØ6	15	32.0	Compleix
	Planta baixa	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	24.7	Compleix

Notes:  
<sup>(1)</sup> e = estrep, b = branca

### 3. ESFORÇOS DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESI

- Tram: Nivell inicial / nivell final del tram entre plantes.

- Nota:

Els esforços estan referits a eixos locals del pilar.

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Coberta	30x30	-0.20/3.01	Pes propi	2.33	-0.31	-0.09	-0.24	-0.06	0.00	1.61	0.45	0.12	-0.24	-0.06	0.00
				Càrregues mortes	0.68	-0.15	-0.02	-0.12	-0.02	0.00	0.68	0.22	0.03	-0.12	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.47	-0.11	-0.02	-0.08	-0.01	0.00	0.47	0.16	0.02	-0.08	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.13	0.00	0.05	0.00	0.00	-0.02	-0.04	0.00	0.05	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.02	0.14	-0.01	0.06	-0.01	0.00	-0.02	-0.04	0.00	0.06	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	-0.13	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.02	0.04	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.02	-0.14	0.01	-0.06	0.01	0.00	0.02	0.04	-0.00	-0.06	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.10	0.02	0.35	0.01	0.15	0.00	-0.10	-0.01	-0.13	0.01	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.13	-0.02	0.45	-0.01	0.19	-0.00	-0.13	0.01	-0.17	-0.01	0.19	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.10	-0.02	-0.35	-0.01	-0.15	-0.00	0.10	0.01	0.13	-0.01	-0.15	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.13	0.02	-0.45	0.01	-0.19	0.00	0.13	-0.01	0.17	0.01	-0.19	0.00
				Sisme X Mode 1	-0.06	0.48	-0.06	0.20	-0.02	0.00	-0.06	-0.15	0.02	0.20	-0.02	0.00
				Sisme X Mode 2	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme X Mode 3	0.01	0.01	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Sisme Y Mode 2	-0.14	0.01	0.49	0.00	0.21	0.00	-0.14	-0.00	-0.18	0.00	0.21	0.00				
Sisme Y Mode 3	0.01	0.02	-0.06	0.01	-0.03	0.00	0.01	-0.01	0.02	0.01	-0.03	0.00				
P2	Coberta	30x30	-0.20/3.01	Pes propi	4.75	0.00	-0.09	0.00	-0.07	0.00	4.03	0.00	0.12	0.00	-0.07	0.00
				Càrregues mortes	1.97	0.00	-0.05	0.00	-0.04	0.00	1.97	0.00	0.07	0.00	-0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.38	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	1.38	0.00	0.05	0.00	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.14	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.06	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.15	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.07	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.14	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	-0.06	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.15	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	-0.07	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.11	0.02	0.39	0.01	0.16	0.00	-0.11	-0.01	-0.13	0.01	0.16	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.11	-0.02	0.39	-0.01	0.16	-0.00	-0.11	0.01	-0.13	-0.01	0.16	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.11	-0.02	-0.39	-0.01	-0.16	-0.00	0.11	0.01	0.13	-0.01	-0.16	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.11	0.02	-0.39	0.01	-0.16	0.00	0.11	-0.01	0.13	0.01	-0.16	0.00
				Sisme X Mode 1	0.00	0.53	-0.01	0.24	-0.00	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.24	-0.00	0.00
				Sisme X Mode 2	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme X Mode 3	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Sisme Y Mode 2	-0.13	0.01	0.48	0.00	0.20	0.00	-0.13	-0.00	-0.16	0.00	0.20	0.00				
Sisme Y Mode 3	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00				
P3	Coberta	30x30	-0.20/3.01	Pes propi	2.32	0.31	-0.09	0.24	-0.06	0.00	1.60	-0.45	0.12	0.24	-0.06	0.00
				Càrregues mortes	0.67	0.15	-0.02	0.12	-0.02	0.00	0.67	-0.22	0.03	0.12	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.47	0.11	-0.02	0.08	-0.01	0.00	0.47	-0.16	0.02	0.08	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	0.13	-0.00	0.05	0.00	0.00	0.02	-0.04	0.00	0.05	0.00	0.00

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.02	0.14	0.01	0.06	0.01	0.00	0.02	-0.04	-0.00	0.06	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	-0.13	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.02	0.04	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.02	-0.14	-0.01	-0.06	-0.01	0.00	-0.02	0.04	0.00	-0.06	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.12	0.02	0.45	0.01	0.19	0.00	-0.12	-0.01	-0.17	0.01	0.19	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.10	-0.02	0.35	-0.01	0.15	-0.00	-0.10	0.01	-0.13	-0.01	0.15	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.12	-0.02	-0.45	-0.01	-0.19	-0.00	0.12	0.01	0.17	-0.01	-0.19	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.10	0.02	-0.35	0.01	-0.15	0.00	0.10	-0.01	0.13	0.01	-0.15	0.00
				Sisme X Mode 1	0.07	0.48	0.04	0.20	0.02	0.00	0.07	-0.15	-0.02	0.20	0.02	0.00
				Sisme X Mode 2	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme X Mode 3	-0.01	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme Y Mode 2	-0.14	0.01	0.49	0.00	0.21	0.00	-0.14	-0.00	-0.18	0.00	0.21	0.00
				Sisme Y Mode 3	-0.01	0.02	0.06	0.01	0.03	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	0.01	0.03	0.00
P4	Coberta	30x30	-0.20/2.82	Pes propi	2.29	-0.32	0.07	-0.26	0.06	0.00	1.61	0.47	-0.12	-0.26	0.06	0.00
				Càrregues mortes	0.68	-0.16	0.02	-0.13	0.02	0.00	0.68	0.23	-0.03	-0.13	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.48	-0.11	0.01	-0.09	0.01	0.00	0.48	0.16	-0.02	-0.09	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.15	0.00	0.06	0.00	0.00	-0.02	-0.05	0.00	0.06	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.03	0.14	-0.01	0.06	-0.01	0.00	-0.03	-0.04	0.00	0.06	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	-0.15	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	-0.06	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.03	-0.14	0.01	-0.06	0.01	0.00	0.03	0.04	-0.00	-0.06	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.10	-0.02	0.39	-0.01	0.17	0.00	0.10	0.01	-0.13	-0.01	0.17	0.00
				Vent +Y exc.-	0.13	0.02	0.49	0.01	0.22	-0.00	0.13	-0.01	-0.17	0.01	0.22	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.10	0.02	-0.39	0.01	-0.17	-0.00	-0.10	-0.01	0.13	0.01	-0.17	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.13	-0.02	-0.49	-0.01	-0.22	0.00	-0.13	0.01	0.17	-0.01	-0.22	0.00
				Sisme X Mode 1	-0.10	0.50	-0.06	0.22	-0.03	0.00	-0.10	-0.15	0.02	0.22	-0.03	0.00
				Sisme X Mode 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme X Mode 3	-0.01	-0.01	-0.03	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	-0.01	-0.01	0.00
				Sisme Y Mode 1	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme Y Mode 2	0.14	0.01	0.54	0.00	0.24	0.00	0.14	-0.00	-0.19	0.00	0.24	0.00
				Sisme Y Mode 3	-0.01	-0.03	-0.07	-0.01	-0.03	0.00	-0.01	0.01	0.02	-0.01	-0.03	0.00
P5	Coberta	30x30	-0.20/2.82	Pes propi	4.69	0.00	0.08	0.00	0.07	0.00	4.01	0.00	-0.12	0.00	0.07	0.00
				Càrregues mortes	1.97	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	1.97	0.00	-0.07	0.00	0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.37	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	1.37	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.16	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.08	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.16	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.07	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.16	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	-0.08	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.16	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	-0.07	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.11	-0.02	0.43	-0.01	0.19	0.00	0.11	0.01	-0.14	-0.01	0.19	0.00
				Vent +Y exc.-	0.11	0.02	0.43	0.01	0.19	-0.00	0.11	-0.01	-0.14	0.01	0.19	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.11	0.02	-0.43	0.01	-0.19	-0.00	-0.11	-0.01	0.14	0.01	-0.19	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.11	-0.02	-0.43	-0.01	-0.19	0.00	-0.11	0.01	0.14	-0.01	-0.19	0.00
				Sisme X Mode 1	-0.00	0.55	-0.01	0.26	-0.00	0.00	-0.00	-0.23	0.00	0.26	-0.00	0.00
				Sisme X Mode 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme X Mode 3	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
				Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme Y Mode 2	0.13	0.01	0.53	0.00	0.23	0.00	0.13	-0.00	-0.17	0.00	0.23	0.00
				Sisme Y Mode 3	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
P6	Coberta	30x30	-0.20/2.82	Pes propi	2.29	0.32	0.07	0.26	0.06	0.00	1.61	-0.47	-0.12	0.26	0.06	0.00
				Càrregues mortes	0.67	0.16	0.02	0.13	0.02	0.00	0.67	-0.23	-0.03	0.13	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.47	0.11	0.01	0.09	0.01	0.00	0.47	-0.16	-0.02	0.09	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	0.15	-0.00	0.06	0.00	0.00	0.02	-0.05	0.00	0.06	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.03	0.14	0.01	0.06	0.01	0.00	0.03	-0.04	-0.00	0.06	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	-0.15	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.02	0.05	0.00	-0.06	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.03	-0.14	-0.01	-0.06	-0.01	0.00	-0.03	0.04	0.00	-0.06	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.12	-0.02	0.49	-0.01	0.22	0.00	0.12	0.01	-0.17	-0.01	0.22	0.00
				Vent +Y exc.-	0.10	0.02	0.39	0.01	0.17	-0.00	0.10	-0.01	-0.13	0.01	0.17	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.12	0.02	-0.49	0.01	-0.22	-0.00	-0.12	-0.01	0.17	0.01	-0.22	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.10	-0.02	-0.39	-0.01	-0.17	0.00	-0.10	0.01	0.13	-0.01	-0.17	0.00
				Sisme X Mode 1	0.09	0.50	0.05	0.22	0.02	0.00	0.09	-0.15	-0.02	0.22	0.02	0.00
				Sisme X Mode 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme X Mode 3	0.01	-0.01	0.03	-0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.00
				Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sisme Y Mode 2	0.14	0.01	0.54	0.00	0.24	0.00	0.14	-0.00	-0.19	0.00	0.24	0.00

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Sisme Y Mode 3	0.01	-0.03	0.07	-0.01	0.03	0.00	0.01	0.01	-0.02	-0.01	0.03	0.00

#### 4. ARRECADES DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESI

■ Nota:

Els esforços estan referits a eixos locals del pilar.

Arrencades sobre fonamentació							
Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Pes propi	2.33	-0.31	-0.09	-0.24	-0.06	0.00
	Càrregues mortes	0.68	-0.15	-0.02	-0.12	-0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.47	-0.11	-0.02	-0.08	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	0.13	0.00	0.05	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.02	0.14	-0.01	0.06	-0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.02	-0.13	-0.00	-0.05	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.02	-0.14	0.01	-0.06	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.10	0.02	0.35	0.01	0.15	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.13	-0.02	0.45	-0.01	0.19	-0.00
	Vent -Y exc.+	0.10	-0.02	-0.35	-0.01	-0.15	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.13	0.02	-0.45	0.01	-0.19	0.00
	Sisme X Mode 1	-0.06	0.48	-0.06	0.20	-0.02	0.00
	Sisme X Mode 2	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Sisme X Mode 3	0.01	0.01	-0.03	0.00	-0.01	0.00
	Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisme Y Mode 2	-0.14	0.01	0.49	0.00	0.21	0.00	
Sisme Y Mode 3	0.01	0.02	-0.06	0.01	-0.03	0.00	
P2	Pes propi	4.75	0.00	-0.09	0.00	-0.07	0.00
	Càrregues mortes	1.97	0.00	-0.05	0.00	-0.04	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.38	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.14	0.00	0.06	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.15	0.00	0.07	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.14	0.00	-0.06	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	-0.15	0.00	-0.07	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.11	0.02	0.39	0.01	0.16	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.11	-0.02	0.39	-0.01	0.16	-0.00
	Vent -Y exc.+	0.11	-0.02	-0.39	-0.01	-0.16	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.11	0.02	-0.39	0.01	-0.16	0.00
	Sisme X Mode 1	0.00	0.53	-0.01	0.24	-0.00	0.00
	Sisme X Mode 2	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Sisme X Mode 3	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisme Y Mode 2	-0.13	0.01	0.48	0.00	0.20	0.00	
Sisme Y Mode 3	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	
P3	Pes propi	2.32	0.31	-0.09	0.24	-0.06	0.00
	Càrregues mortes	0.67	0.15	-0.02	0.12	-0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.47	0.11	-0.02	0.08	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.02	0.13	-0.00	0.05	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.02	0.14	0.01	0.06	0.01	0.00
	Vent -X exc.+	-0.02	-0.13	0.00	-0.05	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.02	-0.14	-0.01	-0.06	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.12	0.02	0.45	0.01	0.19	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.10	-0.02	0.35	-0.01	0.15	-0.00
	Vent -Y exc.+	0.12	-0.02	-0.45	-0.01	-0.19	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.10	0.02	-0.35	0.01	-0.15	0.00
	Sisme X Mode 1	0.07	0.48	0.04	0.20	0.02	0.00
	Sisme X Mode 2	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Sisme X Mode 3	-0.01	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00
	Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisme Y Mode 2	-0.14	0.01	0.49	0.00	0.21	0.00	
Sisme Y Mode 3	-0.01	0.02	0.06	0.01	0.03	0.00	
P4	Pes propi	2.29	-0.32	0.07	-0.26	0.06	0.00

Arrencades sobre fonamentació							
Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Càrregues mortes	0.68	-0.16	0.02	-0.13	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.48	-0.11	0.01	-0.09	0.01	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	0.15	0.00	0.06	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.03	0.14	-0.01	0.06	-0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.02	-0.15	-0.00	-0.06	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.03	-0.14	0.01	-0.06	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.10	-0.02	0.39	-0.01	0.17	0.00
	Vent +Y exc.-	0.13	0.02	0.49	0.01	0.22	-0.00
	Vent -Y exc.+	-0.10	0.02	-0.39	0.01	-0.17	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.13	-0.02	-0.49	-0.01	-0.22	0.00
	Sisme X Mode 1	-0.10	0.50	-0.06	0.22	-0.03	0.00
	Sisme X Mode 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Sisme X Mode 3	-0.01	-0.01	-0.03	-0.01	-0.01	0.00
	Sisme Y Mode 1	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sisme Y Mode 2	0.14	0.01	0.54	0.00	0.24	0.00
	Sisme Y Mode 3	-0.01	-0.03	-0.07	-0.01	-0.03	0.00
P5	Pes propi	4.69	0.00	0.08	0.00	0.07	0.00
	Càrregues mortes	1.97	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.37	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.16	0.00	0.08	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.16	0.00	0.07	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.16	0.00	-0.08	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	-0.16	0.00	-0.07	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.11	-0.02	0.43	-0.01	0.19	0.00
	Vent +Y exc.-	0.11	0.02	0.43	0.01	0.19	-0.00
	Vent -Y exc.+	-0.11	0.02	-0.43	0.01	-0.19	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.11	-0.02	-0.43	-0.01	-0.19	0.00
	Sisme X Mode 1	-0.00	0.55	-0.01	0.26	-0.00	0.00
	Sisme X Mode 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Sisme X Mode 3	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.00
	Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sisme Y Mode 2	0.13	0.01	0.53	0.00	0.23	0.00
Sisme Y Mode 3	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	
P6	Pes propi	2.29	0.32	0.07	0.26	0.06	0.00
	Càrregues mortes	0.67	0.16	0.02	0.13	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.47	0.11	0.01	0.09	0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.02	0.15	-0.00	0.06	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.03	0.14	0.01	0.06	0.01	0.00
	Vent -X exc.+	-0.02	-0.15	0.00	-0.06	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.03	-0.14	-0.01	-0.06	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.12	-0.02	0.49	-0.01	0.22	0.00
	Vent +Y exc.-	0.10	0.02	0.39	0.01	0.17	-0.00
	Vent -Y exc.+	-0.12	0.02	-0.49	0.01	-0.22	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.10	-0.02	-0.39	-0.01	-0.17	0.00
	Sisme X Mode 1	0.09	0.50	0.05	0.22	0.02	0.00
	Sisme X Mode 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Sisme X Mode 3	0.01	-0.01	0.03	-0.01	0.01	0.00
	Sisme Y Mode 1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sisme Y Mode 2	0.14	0.01	0.54	0.00	0.24	0.00
Sisme Y Mode 3	0.01	-0.03	0.07	-0.01	0.03	0.00	

## 5. PÈSSIMS DE PILARS, PANTALLES I MURS

### 5.1. Pilars

Resum de les comprovacions												
Pilars	Tram	Dimensió (cm)	Posició	Esforços pèssims						Pèssima	Aprof. (%)	Estat
				Naturalesa	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	G, Q, V	3.77	0.47	1.07	-0.55	-0.41	Q	16.9	Complex
				G, Q, V	3.81	0.23	1.18	-0.65	-0.12	N,M	30.4	Complex
			2.512 m	G, Q, V	3.77	0.47	1.07	-0.55	-0.41	Q	16.9	Complex

Resum de les comprovacions													
Pilars	Tram	Dimensió (cm)	Posició	Esforços pèssims						Pèsima	Aprof. (%)	Estat	
				Naturalesa	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)				
	Planta baixa	30x30	Arrencada	G, Q, V	3.81	0.23	1.18	-0.65	-0.12	N,M	30.4	Compleix	
				0.4 m	G, Q, V	3.77	0.47	1.07	-0.55	-0.41	Q	16.9	Compleix
				Peu	G, Q, V	3.81	0.23	1.18	-0.65	-0.12	N,M	30.4	Compleix
					G, Q, S	4.74	-0.84	-0.70	-0.55	-0.41	Q	16.4	Compleix
				G, Q, V	4.74	-0.84	-0.70	-0.55	-0.41	Q	1.9	Compleix	
				G, Q, S	3.40	-0.21	-1.01	-0.60	-0.13	N,M S.	22.8	Compleix	
P2	Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	G, Q, V	9.71	0.51	-0.02	0.02	-0.41	N,M	8.8	Compleix	
2.512 m			G, Q, V	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	N,M	11.8	Compleix		
0.4 m			G, Q, V	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	N,M	11.8	Compleix		
Peu			G, Q, V	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	N,M	11.8	Compleix		
Arrencada			G, Q, V	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	N,M	11.8	Compleix		
P3	Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	G, Q, V	3.74	0.48	-1.06	0.55	-0.41	Q	16.9	Compleix	
				G, Q, V	3.78	0.23	-1.18	0.65	-0.12	N,M	30.3	Compleix	
			2.512 m	G, Q, V	3.74	0.48	-1.06	0.55	-0.41	Q	16.9	Compleix	
				G, Q, V	3.78	0.23	-1.18	0.65	-0.12	N,M	30.3	Compleix	
			0.4 m	G, Q, V	3.74	0.48	-1.06	0.55	-0.41	Q	16.9	Compleix	
				G, Q, V	3.78	0.23	-1.18	0.65	-0.12	N,M	30.3	Compleix	
			Peu	G, Q, V	4.72	-0.84	0.70	0.55	-0.41	Q	16.4	Compleix	
				G, Q, S	3.37	-0.17	1.01	0.60	-0.11	N,M S.	22.7	Compleix	
			Arrencada	G, Q, V	4.72	-0.84	0.70	0.55	-0.41	Q	1.9	Compleix	
				G, Q, S	3.37	-0.17	1.01	0.60	-0.11	N,M S.	22.7	Compleix	
P4	Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	G, Q, V	3.79	-0.48	1.11	-0.61	0.45	Q	18.8	Compleix	
				G, Q, V	3.83	-0.23	1.23	-0.72	0.13	N,M	32.0	Compleix	
			2.322 m	G, Q, V	3.79	-0.48	1.11	-0.61	0.45	Q	18.8	Compleix	
				G, Q, V	3.83	-0.23	1.23	-0.72	0.13	N,M	32.0	Compleix	
			0.4 m	G, Q, V	3.79	-0.48	1.11	-0.61	0.45	Q	18.8	Compleix	
				G, Q, V	3.83	-0.23	1.23	-0.72	0.13	N,M	32.0	Compleix	
			Peu	G, Q, V	4.70	0.88	-0.74	-0.61	0.45	Q	18.2	Compleix	
				G, Q, S	3.40	0.34	-1.04	-0.66	0.20	N,M S.	24.5	Compleix	
			Arrencada	G, Q, V	4.70	0.88	-0.74	-0.61	0.45	Q	2.1	Compleix	
				G, Q, S	3.40	0.34	-1.04	-0.66	0.20	N,M S.	24.5	Compleix	
P5	Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	G, Q, V	9.67	-0.52	-0.02	0.02	0.45	Q	9.4	Compleix	
			2.322 m	G, Q, V	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	N,M	12.2	Compleix	
			0.4 m	G, Q, V	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	N,M	12.2	Compleix	
			Peu	G, Q, V	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	N,M	12.2	Compleix	
	Arrencada	G, Q, V	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	N,M	12.2	Compleix			
P6	Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	G, Q, V	3.76	-0.48	-1.10	0.61	0.45	Q	18.8	Compleix	
				G, Q, V	3.81	-0.24	-1.22	0.72	0.13	N,M	32.0	Compleix	
			2.322 m	G, Q, V	3.76	-0.48	-1.10	0.61	0.45	Q	18.8	Compleix	
				G, Q, V	3.81	-0.24	-1.22	0.72	0.13	N,M	32.0	Compleix	
			0.4 m	G, Q, V	3.76	-0.48	-1.10	0.61	0.45	Q	18.8	Compleix	
				G, Q, V	3.81	-0.24	-1.22	0.72	0.13	N,M	32.0	Compleix	
			Peu	G, Q, V	4.68	0.88	0.74	0.61	0.45	Q	18.2	Compleix	
				G, Q, S	3.38	0.31	1.06	0.66	0.18	N,M S.	24.7	Compleix	
			Arrencada	G, Q, V	4.68	0.88	0.74	0.61	0.45	Q	2.1	Compleix	
				G, Q, S	3.38	0.31	1.06	0.66	0.18	N,M S.	24.7	Compleix	

Notes:

Q: Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions no sísmiques)

N,M: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques)

N,M S.: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques)

## 6. LLISTAT D'AMIDAMENT DE PILARS

Resum d'amidament - Coberta							
Pilars	Dimensions (cm)	Encofrat (m <sup>2</sup> )	Formigó HA-25, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> )	Armadures B 500 S, Ys=1.15			Quantia (kg/m <sup>3</sup> )
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estreps Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
P1, P2 i P3	30x30	11.55	0.87	39.9	22.2	68.3	71.38

Resum d'amidament - Coberta							
Pilars	Dimensions (cm)	Encofrat (m <sup>2</sup> )	Formigó HA-25, Yc=1.5 (m <sup>3</sup> )	Armadures B 500 S, Ys=1.15			Quantia (kg/m <sup>3</sup> )
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estreps Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
P4, P5 i P6	30x30	10.89	0.82	38.4	20.7	65.0	72.07
<b>Total</b>		<b>22.44</b>	<b>1.69</b>	<b>78.3</b>	<b>42.9</b>	<b>133.3</b>	<b>71.72</b>

## 7. SUMATORI D'ESFORÇOS DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESIS I PLANTA

- Només es tenen en compte els esforços de pilars, murs i pantalles, per la qual cosa si l'obra té bigues amb vinculació exterior, bigues inclinades, diagonals o estructures 3D integrades, els esforços d'aquests elements no es mostren al següent llistat.
- Aquest llistat és d'utilitat per a conèixer les càrregues actuant per sobre de la cota de la base dels suports sobre una planta, per la qual cosa per a casos tals com pilars estintolats traccionats, els esforços d'aquests pilars tindran la influència no només de les càrregues per damunt sinó també la de les càrregues que rep de plantes inferiors.

### 7.1. Resumit

Valors referits a l'origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipòtesi	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Planta baixa	-0.20	Pes propi	18.67	86.76	35.22	0.00	0.00	0.00
		Càrregues mortes	6.64	30.83	12.61	0.00	0.00	0.00
		Sobrecàrrega d'ús	4.64	21.56	8.81	0.00	0.00	0.00
		Vent +X exc.+	0.00	1.26	0.00	0.37	0.00	-0.78
		Vent +X exc.-	0.00	1.26	0.00	0.37	0.00	-0.64
		Vent -X exc.+	0.00	-1.26	0.00	-0.37	0.00	0.78
		Vent -X exc.-	0.00	-1.26	0.00	-0.37	0.00	0.64
		Vent +Y exc.+	0.00	0.00	3.66	0.00	1.08	5.54
		Vent +Y exc.-	0.00	-0.00	3.66	0.00	1.08	4.53
		Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	-3.66	0.00	-1.08	-5.54
		Vent -Y exc.-	0.00	0.00	-3.66	0.00	-1.08	-4.53
		Sisme X Mode 1	0.00	4.48	-0.06	1.33	-0.02	-2.29
		Sisme X Mode 2	0.00	0.00	0.06	0.00	0.02	0.09
		Sisme X Mode 3	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.33
		Sisme Y Mode 1	0.00	0.06	0.00	0.02	0.00	-0.03
		Sisme Y Mode 2	0.00	0.06	4.49	0.02	1.33	6.12
Sisme Y Mode 3	0.00	-0.04	0.00	-0.01	0.00	0.64		

## 1. NOTACIÓ

A les taules de comprovació de pilars d'acer no es mostren les comprovacions amb coeficient d'aprofitament inferior al 10%.

Disp.: Disposicions relatives a les armadures

Arm.: Armadura mínima i màxima

Q: Estat límit d'esgotament enfront de tallant

N,M: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals

Disp. S.: Criteris de disseny per sisme

Cap.: Disseny per capacitat

Inc.: Resistència al foc. Pilars. (Codi Estructural, A20.5.3)

## 2. PILARS

### 2.1. P1

Secció de formigó - Temperatura ambient																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims						Estat	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	Complex	Complex	16.9	30.4	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	30.4	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.77	0.47	1.07	-0.55	-0.41	Complex
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.81	0.23	1.18	-0.65	-0.12	
		2.512 m	Complex	Complex	16.9	30.4	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	30.4	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.77	0.47	1.07	-0.55	-0.41	Complex
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.81	0.23	1.18	-0.65	-0.12	
0.4 m	Complex	Complex	16.9	30.4	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	30.4	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.77	0.47	1.07	-0.55	-0.41	Complex		
								G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.81	0.23	1.18	-0.65	-0.12			



Secció de formigó - Temperatura ambient																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions						Esforços pèssims						Estat		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
		Peu	Complex	Complex	16.4	22.8	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	22.8	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.74	-0.84	-0.70	-0.55	-0.41	Complex
										G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.40	-0.21	-1.01	-0.60	-0.13	
Planta baixa	30x30	Arrencada	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.9	22.8	N.P. <sup>(1)</sup>	Complex	22.8	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.74	-0.84	-0.70	-0.55	-0.41	Complex
										G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.40	-0.21	-1.01	-0.60	-0.13	

Notes:  
<sup>(1)</sup> La comprovació no procedeix  
<sup>(2)</sup> A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sísmes per a estructures de formigó armat.  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Yexc.-)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Xexc.-)  
<sup>(5)</sup> PP+CM+0.6-Qa-SX-0.3-SY

Secció de formigó - Situació d'incendi											
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions		Naturalesa	Esforços pèssims					Estat
			Inc.	Aprof. (%)		N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	1.83	0.12	0.54	-0.28	-0.06	Complex
		2.512 m	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	1.83	0.12	0.54	-0.28	-0.06	Complex
		0.4 m	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	1.83	0.12	0.54	-0.28	-0.06	Complex
		Peu	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	2.41	-0.09	-0.37	-0.28	-0.06	Complex
Planta baixa	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Notes:  
<sup>(1)</sup> 0.8-PP+0.8-CM

## 2.2. P2

Secció de formigó - Temperatura ambient																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions						Esforços pèssims						Estat		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	Complex	Complex	8.5	8.8	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	8.8	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	9.71	0.51	-0.02	0.02	-0.41	Complex
		2.512 m	Complex	Complex	8.3	11.8	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	11.8	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	Complex
		0.4 m	Complex	Complex	8.3	11.8	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	11.8	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	Complex
		Peu	Complex	Complex	8.3	11.8	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	11.8	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	Complex
Planta baixa	30x30	Arrencada	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.1	11.8	N.P. <sup>(1)</sup>	Complex	11.8	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.68	-0.80	0.04	0.02	-0.41	Complex

Notes:  
<sup>(1)</sup> La comprovació no procedeix  
<sup>(2)</sup> A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sísmes per a estructures de formigó armat.  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Yexc.-)

Secció de formigó - Situació d'incendi											
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions		Naturalesa	Esforços pèssims					Estat
			Inc.	Aprof. (%)		N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	4.80	0.15	0.00	0.00	-0.08	Complex
		2.512 m	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	5.38	-0.11	0.00	0.00	-0.08	Complex
		0.4 m	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	5.38	-0.11	0.00	0.00	-0.08	Complex
		Peu	Complex	Complex	G <sup>(1)</sup>	5.38	-0.11	0.00	0.00	-0.08	Complex
Planta baixa	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Notes:  
<sup>(1)</sup> 0.8-PP+0.8-CM

## 2.3. P3

Secció de formigó - Temperatura ambient																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions						Esforços pèssims						Estat		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	Complex	Complex	16.9	30.3	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	30.3	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.74	0.48	-1.06	0.55	-0.41	Complex
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.78	0.23	-1.18	0.65	-0.12	
		2.512 m	Complex	Complex	16.9	30.3	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	30.3	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.74	0.48	-1.06	0.55	-0.41	Complex
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.78	0.23	-1.18	0.65	-0.12	
		0.4 m	Complex	Complex	16.9	30.3	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	30.3	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.74	0.48	-1.06	0.55	-0.41	Complex
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.78	0.23	-1.18	0.65	-0.12	
		Peu	Complex	Complex	16.4	22.7	N.P. <sup>(2)</sup>	Complex	22.7	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.72	-0.84	0.70	0.55	-0.41	Complex
										G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.37	-0.17	1.01	0.60	-0.11	
Planta baixa	30x30	Arrencada	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.9	22.7	N.P. <sup>(1)</sup>	Complex	22.7	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.72	-0.84	0.70	0.55	-0.41	Complex

Secció de formigó - Temperatura ambient																		
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims						Estat		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)	
											G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.37	-0.17	1.01	0.60	-0.11	

Notes:  
<sup>(1)</sup> La comprovació no procedeix  
<sup>(2)</sup> A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sísmes per a estructures de formigó armat.  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Yexc.+)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(+Yexc.-)  
<sup>(5)</sup> PP+CM+0.6-Qa+SX+0.3-SY

Secció de formigó - Situació d'incendi												
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions			Esforços pèssims					Estat	
			Inc.	Aprof. (%)	Naturalesa	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Coberta (-0.2 - 3.282 m)	30x30	Cap	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.82	0.12	-0.54	0.28	-0.07	Compleix	
		2.512 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.82	0.12	-0.54	0.28	-0.07	Compleix	
		0.4 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.82	0.12	-0.54	0.28	-0.07	Compleix	
		Peu	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	2.39	-0.09	0.37	0.28	-0.07	Compleix	
Planta baixa	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Notes:  
<sup>(1)</sup> 0.8-PP+0.8-CM

## 2.4. P4

Secció de formigó - Temperatura ambient																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims						Estat	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	Compleix	Compleix	18.8	32.0	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	32.0	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.79	-0.48	1.11	-0.61	0.45	Compleix
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.83	-0.23	1.23	-0.72	0.13	
		2.322 m	Compleix	Compleix	18.8	32.0	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	32.0	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.79	-0.48	1.11	-0.61	0.45	Compleix
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.83	-0.23	1.23	-0.72	0.13	
		0.4 m	Compleix	Compleix	18.8	32.0	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	32.0	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.79	-0.48	1.11	-0.61	0.45	Compleix
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.83	-0.23	1.23	-0.72	0.13	
		Peu	Compleix	Compleix	18.2	24.5	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	24.5	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.70	0.88	-0.74	-0.61	0.45	Compleix
										G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.40	0.34	-1.04	-0.66	0.20	
Planta baixa	30x30	Arrencada	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	24.5	N.P. <sup>(1)</sup>	Compleix	24.5	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.70	0.88	-0.74	-0.61	0.45	Compleix
										G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.40	0.34	-1.04	-0.66	0.20	

Notes:  
<sup>(1)</sup> La comprovació no procedeix  
<sup>(2)</sup> A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sísmes per a estructures de formigó armat.  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.-)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-V(-Yexc.+)  
<sup>(5)</sup> PP+CM+0.6-Qa-SX-0.3-SY

Secció de formigó - Situació d'incendi												
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions			Esforços pèssims					Estat	
			Inc.	Aprof. (%)	Naturalesa	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.84	-0.12	0.56	-0.31	0.06	Compleix	
		2.322 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.84	-0.12	0.56	-0.31	0.06	Compleix	
		0.4 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.84	-0.12	0.56	-0.31	0.06	Compleix	
		Peu	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	2.38	0.07	-0.39	-0.31	0.06	Compleix	
Planta baixa	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Notes:  
<sup>(1)</sup> 0.8-PP+0.8-CM

## 2.5. P5

Secció de formigó - Temperatura ambient																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims						Estat	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	Compleix	Compleix	9.4	8.8	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	9.4	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	9.67	-0.52	-0.02	0.02	0.45	Compleix
		2.322 m	Compleix	Compleix	9.1	12.2	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	12.2	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	Compleix
		0.4 m	Compleix	Compleix	9.1	12.2	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	12.2	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	Compleix
		Peu	Compleix	Compleix	9.1	12.2	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	12.2	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	Compleix
Planta baixa	30x30	Arrencada	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.2	12.2	N.P. <sup>(1)</sup>	Compleix	12.2	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q,N,M	10.59	0.84	0.03	0.02	0.45	Compleix

Notes:  
<sup>(1)</sup> La comprovació no procedeix  
<sup>(2)</sup> A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sísmes per a estructures de formigó armat.  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Yexc.-)

Secció de formigó - Situació d'incendi												
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions			Esforços pèssims						Estat
			Inc.	Aprof. (%)	Naturalesa	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	4.78	-0.15	0.00	0.00	0.08	Compleix	
		2.322 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	5.33	0.10	0.11	0.00	0.08	Compleix	
		0.4 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	5.33	0.10	0.11	0.00	0.08	Compleix	
		Peu	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	5.33	0.10	0.11	0.00	0.08	Compleix	
Planta baixa	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notes: <sup>(1)</sup> 0.8·PP+0.8·CM												

## 2.6. P6

Secció de formigó - Temperatura ambient																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims						Estat	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	Compleix	Compleix	18.8	32.0	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	32.0	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.76	-0.48	-1.10	0.61	0.45	Compleix
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.81	-0.24	-1.22	0.72	0.13	
		2.322 m	Compleix	Compleix	18.8	32.0	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	32.0	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.76	-0.48	-1.10	0.61	0.45	Compleix
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.81	-0.24	-1.22	0.72	0.13	
		0.4 m	Compleix	Compleix	18.8	32.0	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	32.0	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	3.76	-0.48	-1.10	0.61	0.45	Compleix
										G, Q, V <sup>(4)</sup>	N,M	3.81	-0.24	-1.22	0.72	0.13	
		Peu	Compleix	Compleix	18.2	24.7	N.P. <sup>(2)</sup>	Compleix	24.7	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.68	0.88	0.74	0.61	0.45	Compleix
										G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.38	0.31	1.06	0.66	0.18	
Planta baixa	30x30	Arrencada	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	24.7	N.P. <sup>(1)</sup>	Compleix	24.7	G, Q, V <sup>(3)</sup>	Q	4.68	0.88	0.74	0.61	0.45	Compleix
										G, Q, S <sup>(5)</sup>	N,M S.	3.38	0.31	1.06	0.66	0.18	
Notes: <sup>(1)</sup> La comprovació no procedeix <sup>(2)</sup> A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sísmes per a estructures de formigó armat. <sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+) <sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) <sup>(5)</sup> PP+CM+0.6·Qa+SX+0.3·SY																	

Secció de formigó - Situació d'incendi											
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions			Esforços pèssims					Estat
			Inc.	Aprof. (%)	Naturalesa	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	
Coberta (-0.2 - 3.092 m)	30x30	Cap	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.82	-0.12	-0.56	0.31	0.06	Compleix
		2.322 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.82	-0.12	-0.56	0.31	0.06	Compleix
		0.4 m	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	1.82	-0.12	-0.56	0.31	0.06	Compleix
		Peu	Compleix	Compleix	G <sup>(1)</sup>	2.37	0.07	0.39	0.31	0.06	Compleix
Planta baixa	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notes: <sup>(1)</sup> 0.8·PP+0.8·CM											

## 3. BIGUES

### 3.1. Coberta

Bigues	COMPROVACIONS DE RESISTÈNCIA (CODI ESTRUCTURAL)															Estat			
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	TNM <sub>x</sub>	TV <sub>x</sub>	TV <sub>y</sub>	TV <sub>xSt</sub>	TV <sub>ySt</sub>	T,Disp. <sub>st</sub>		T,Disp. <sub>st</sub>	Disp. S.	Cap. S
P1 - P2	Compleix	Compleix	'3.972 m' η = 85.8	'3.972 m' η = 58.9	'P2' η = 75.7	'P2' η = 45.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	Compleix	<b>COMPLEX</b> η = 85.8
P2 - P3	Compleix	Compleix	'0.228 m' η = 86.4	'0.228 m' η = 59.3	'P2' η = 75.8	'P2' η = 45.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	Compleix	<b>COMPLEX</b> η = 86.4
P4 - P5	Compleix	Compleix	'3.972 m' η = 85.5	'3.972 m' η = 58.7	'P5' η = 75.2	'P5' η = 45.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	Compleix	<b>COMPLEX</b> η = 85.5
P5 - P6	Compleix	Compleix	'0.228 m' η = 86.1	'0.228 m' η = 59.1	'P5' η = 75.2	'P5' η = 45.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	Compleix	<b>COMPLEX</b> η = 86.1
P1 - P4	Compleix	Compleix	'0.218 m' η = 18.2	'0.218 m' η = 13.4	'1.923 m' η = 21.5	'2.243 m' η = 13.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	Compleix	<b>COMPLEX</b> η = 21.5
P3 - P6	Compleix	Compleix	'0.218 m' η = 18.3	'0.218 m' η = 13.4	'1.923 m' η = 21.5	'1.923 m' η = 13.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	Compleix	<b>COMPLEX</b> η = 21.5

Bigues	COMPROVACIONS DE RESISTÈNCIA (CODI ESTRUCTURAL)														Estat		
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	TNM <sub>x</sub>	TV <sub>x</sub>	TV <sub>y</sub>	TV <sub>xSt</sub>	TV <sub>ySt</sub>		T,Disp. <sub>st</sub>	T,Disp. <sub>st</sub>
<p><b>Notació:</b>  Disp.: Disposicions relatives a les armadures  Arm.: Armadura mínima i màxima  Q: Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions no sísmiques)  Q S.: Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques)  N,M: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques)  N,M S.: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques)  T<sub>c</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Compressió obliqua.  T<sub>st</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima.  T<sub>st</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals.  TNM<sub>x</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X.  TV<sub>x</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Compressió obliqua  TV<sub>y</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Compressió obliqua  TV<sub>xSt</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima.  TV<sub>ySt</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima.  T,Disp.<sub>st</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal.  T,Disp.<sub>st</sub>: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal.  Disp. S.: Criteris de disseny per sisme  Cap. S.: Disseny per capacitat. Esforç tallant en bigues.  x: Distància a l'origen de la barra  η: Coeficient d'aprofitament (%)  N.P.: No procedeix</p> <p><b>Comprovacions que no procedeixen (N.P.):</b>  <sup>(1)</sup> La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.  <sup>(2)</sup> La comprovació no procedeix, ja que no hi ha interacció entre torsió i esforços normals.  <sup>(3)</sup> A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona i ductilitat de disseny de l'estructura, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sisme per a estructures de formigó armat.</p>																	

Bigues	COMPROVACIONS DE FISSURACIÓ (CODI ESTRUCTURAL)						Estat
	W <sub>k,C,sup.</sub>	W <sub>k,C,Lat.Dre.</sub>	W <sub>k,C,inf.</sub>	W <sub>k,C,Lat.Esq.</sub>	σ <sub>sr</sub>	V <sub>fis</sub>	
P1 - P2	x: 4.2 m Compleix	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.82 m Compleix	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.19 m Compleix	Compleix	<b>COMPLEIX</b>
P2 - P3	x: 0 m Compleix	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.36 m Compleix	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.045 m Compleix	Compleix	<b>COMPLEIX</b>
P4 - P5	x: 4.2 m Compleix	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.82 m Compleix	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.505 m Compleix	Compleix	<b>COMPLEIX</b>
P5 - P6	x: 0 m Compleix	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.36 m Compleix	N.P. <sup>(2)</sup>	x: 2.045 m Compleix	Compleix	<b>COMPLEIX</b>
P1 - P4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m Compleix	<b>COMPLEIX</b>
P3 - P6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m Compleix	<b>COMPLEIX</b>
<p><b>Notació:</b>  W<sub>k,C,sup.</sub>: Càlcul de l'ample de fissura: Cara superior  W<sub>k,C,Lat.Dre.</sub>: Càlcul de l'ample de fissura: Cara lateral dreta  W<sub>k,C,inf.</sub>: Càlcul de l'ample de fissura: Cara inferior  W<sub>k,C,Lat.Esq.</sub>: Càlcul de l'ample de fissura: Cara lateral esquerra  σ<sub>sr</sub>: Àrea mínima d'armadura  V<sub>fis</sub>: Fissuració deguda a tensions tangencials de tallant  x: Distància a l'origen de la barra  η: Coeficient d'aprofitament (%)  N.P.: No procedeix</p> <p><b>Comprovacions que no procedeixen (N.P.):</b>  <sup>(1)</sup> La comprovació no procedeix, ja que la tensió de tracció màxima en el formigó no supera la resistència a tracció d'aquest.  <sup>(2)</sup> La comprovació no procedeix, ja que no hi ha cap armadura traccionada.</p>							

Comprovacions de fletxa			
Bigues	A termini infinit (Quasipermanent) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Quasipermanent) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/500$	Estat
P1 - P2	f <sub>T,max</sub> : 2.81 mm f <sub>T,lim</sub> : 16.80 mm	f <sub>A,max</sub> : 1.81 mm f <sub>A,lim</sub> : 8.40 mm	<b>COMPLEIX</b>
P2 - P3	f <sub>T,max</sub> : 2.81 mm f <sub>T,lim</sub> : 16.80 mm	f <sub>A,max</sub> : 1.81 mm f <sub>A,lim</sub> : 8.40 mm	<b>COMPLEIX</b>
P4 - P5	f <sub>T,max</sub> : 2.77 mm f <sub>T,lim</sub> : 16.80 mm	f <sub>A,max</sub> : 1.79 mm f <sub>A,lim</sub> : 8.40 mm	<b>COMPLEIX</b>
P5 - P6	f <sub>T,max</sub> : 2.77 mm f <sub>T,lim</sub> : 16.80 mm	f <sub>A,max</sub> : 1.79 mm f <sub>A,lim</sub> : 8.40 mm	<b>COMPLEIX</b>
P1 - P4	f <sub>T,max</sub> : 0.43 mm f <sub>T,lim</sub> : 12.82 mm	f <sub>A,max</sub> : 0.23 mm f <sub>A,lim</sub> : 6.41 mm	<b>COMPLEIX</b>
P3 - P6	f <sub>T,max</sub> : 0.43 mm f <sub>T,lim</sub> : 12.82 mm	f <sub>A,max</sub> : 0.23 mm f <sub>A,lim</sub> : 6.41 mm	<b>COMPLEIX</b>

## 1. LLISTAT D'ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ

### 1.1. Descripció

Referències	Geometria	Armat
P1	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 15 cm Ample inicial Y: 15 cm Ample final X: 40 cm Ample final Y: 40 cm Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm Cantell: 50 cm	X: 3Ø12c/17 Y: 3Ø12c/17
P2	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 50 cm Ample inicial Y: 15 cm Ample final X: 50 cm Ample final Y: 40 cm Ample sabata X: 100 cm Ample sabata Y: 55 cm Cantell: 50 cm	X: 3Ø12c/17 Y: 6Ø12c/16
P3	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 40 cm Ample inicial Y: 15 cm Ample final X: 15 cm Ample final Y: 40 cm Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm Cantell: 50 cm	X: 3Ø12c/17 Y: 3Ø12c/17
P4	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 15 cm Ample inicial Y: 40 cm Ample final X: 40 cm Ample final Y: 15 cm Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm Cantell: 50 cm	X: 3Ø12c/17 Y: 3Ø12c/17
P5	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 50 cm Ample inicial Y: 40 cm Ample final X: 50 cm Ample final Y: 15 cm Ample sabata X: 100 cm Ample sabata Y: 55 cm Cantell: 50 cm	X: 3Ø12c/17 Y: 6Ø12c/16
P6	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 40 cm Ample inicial Y: 40 cm Ample final X: 15 cm Ample final Y: 15 cm Ample sabata X: 55 cm Ample sabata Y: 55 cm Cantell: 50 cm	X: 3Ø12c/17 Y: 3Ø12c/17

### 1.2. Amidament

Referència: P1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Pes (kg)	3x0.24		0.71
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Pes (kg)		4x1.16	4.65
Totals	Longitud (m)	3.18	9.32	
	Pes (kg)	0.71	8.27	8.98
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	3.50	10.25	
	Pes (kg)	0.78	9.10	9.88

Referència: P2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		3x1.13	3.39
	Pes (kg)		3x1.00	3.01
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		6x0.68	4.08
	Pes (kg)		6x0.60	3.62
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Pes (kg)	3x0.24		0.71
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Pes (kg)		4x1.16	4.65
Totals	Longitud (m)	3.18	12.71	
	Pes (kg)	0.71	11.28	11.99
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	3.50	13.98	
	Pes (kg)	0.78	12.41	13.19
Referència: P3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Pes (kg)	3x0.24		0.71
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Pes (kg)		4x1.16	4.65
Totals	Longitud (m)	3.18	9.32	
	Pes (kg)	0.71	8.27	8.98
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	3.50	10.25	
	Pes (kg)	0.78	9.10	9.88
Referència: P4		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Pes (kg)	3x0.24		0.71
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Pes (kg)		4x1.16	4.65
Totals	Longitud (m)	3.18	9.32	
	Pes (kg)	0.71	8.27	8.98
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	3.50	10.25	
	Pes (kg)	0.78	9.10	9.88
Referència: P5		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		3x1.13	3.39
	Pes (kg)		3x1.00	3.01
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		6x0.68	4.08
	Pes (kg)		6x0.60	3.62
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Pes (kg)	3x0.24		0.71
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Pes (kg)		4x1.16	4.65
Totals	Longitud (m)	3.18	12.71	
	Pes (kg)	0.71	11.28	11.99
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	3.50	13.98	
	Pes (kg)	0.78	12.41	13.19
Referència: P6		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		3x0.68	2.04
	Pes (kg)		3x0.60	1.81
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Pes (kg)	3x0.24		0.71

Referència: P6		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)		4x1.31	5.24
	Pes (kg)		4x1.16	4.65
Totals	Longitud (m)	3.18	9.32	
	Pes (kg)	0.71	8.27	8.98
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	3.50	10.25	
	Pes (kg)	0.78	9.10	9.88

### Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³)		Encofrat (m²)
	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja	
Referència: P1	0.78	9.10	9.88	0.15	0.03	0.70
Referència: P2	0.78	12.41	13.19	0.28	0.06	0.95
Referència: P3	0.78	9.10	9.88	0.15	0.03	0.70
Referència: P4	0.78	9.10	9.88	0.15	0.03	0.70
Referència: P5	0.78	12.41	13.19	0.28	0.06	0.95
Referència: P6	0.78	9.10	9.88	0.15	0.03	0.70
Totals	4.68	61.22	65.90	1.16	0.23	4.70

### 1.3. Comprovació

Referència: P1		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny:		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.853 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.876 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.709 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.878 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.903 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
Bolcada de la sabata:		
<i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 19380.0 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 33596.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.56 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculat: 32.46 t/m <sup>2</sup>	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 19.72 t/m <sup>2</sup>	Compleix

Referència: P1		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P1:	Mínim: 28 cm Calculat: 43 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00123	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.00123	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.00123	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.14		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		
Referència: P2		
Dimensions: 100 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/16		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		



Referència: P2		
Dimensions: 100 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/16		
Comprovació	Valors	Estat
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.878 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.895 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.811 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 2.01 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 2.529 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
<b>Bolcada de la sabata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 457.3 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 61844.5 %	Compleix
<b>Flexió en la sabata:</b>		
- En direcció X:	Moment: 1.17 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.25 t·m	Compleix
<b>Tallant en la sabata:</b>		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
<b>Compressió obliqua en la sabata:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculat: 46.4 t/m <sup>2</sup>	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 27.28 t/m <sup>2</sup>	Compleix
<b>Cantell mínim:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
<b>Espai per ancorar arrencades en fonamentació:</b>		
- P2:	Mínim: 28 cm Calculat: 43 cm	Compleix
<b>Quantia geomètrica mínima:</b>		
<i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
- Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.00123 Calculat: 0.00123	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0014	Compleix
<b>Diàmetre mínim de les barres:</b>		
<i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>		
- Graella inferior:	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
<b>Separació màxima entre barres:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Màxim: 30 cm Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 16 cm	Compleix
<b>Separació mínima entre barres:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Mínim: 10 cm Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 16 cm	Compleix

Referència: P2 Dimensions: 100 x 55 x 50 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/16		
Comprovació	Valors	Estat
Longitud d'ancoratge: 49.5 - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 12 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.29 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.03 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		
Referència: P3 Dimensions: 55 x 55 x 50 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: Criteri de CYPE - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques: - Tensió màxima en situacions persistents sense vent: - Tensió màxima en situacions persistents amb vent: - Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.846 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.867 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.703 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.872 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.894 kp/cm <sup>2</sup>	 Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri. - En direcció X: - En direcció Y:	Reserva seguretat: 19401.4 % Reserva seguretat: 33465.5 %	 Compleix Compleix
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m Moment: 0.56 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	Tallant: 0.00 t Tallant: 0.00 t	 Compleix Compleix

Referència: P3		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
- Situacions persistents:	Calculat: 32.29 t/m <sup>2</sup>	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 19.61 t/m <sup>2</sup>	Compleix
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P3:	Mínim: 28 cm Calculat: 43 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00123	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.00123	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.00123	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: 49.5		
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 12 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.14		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		
Referència: P4		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		

Comprovació	Valors	Estat
<b>Tensions sobre el terreny:</b> <i>Criteri de CYPE</i> - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques: - Tensió màxima en situacions persistents sense vent: - Tensió màxima en situacions persistents amb vent: - Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.842 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.864 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.7 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.87 kp/cm <sup>2</sup> Màxim: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.893 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
<b>Bolcada de la sabata:</b> <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i> - En direcció X: - En direcció Y:	Reserva seguretat: 18002.1 % Reserva seguretat: 29695.3 %	Compleix Compleix
<b>Flexió en la sabata:</b> - En direcció X: - En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m Moment: 0.68 t·m	Compleix Compleix
<b>Tallant en la sabata:</b> - En direcció X: - En direcció Y:	Tallant: 0.00 t Tallant: 0.00 t	Compleix Compleix
<b>Compressió obliqua en la sabata:</b> <i>Criteri de CYPE</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculat: 32.2 t/m <sup>2</sup> Calculat: 19.59 t/m <sup>2</sup>	Compleix Compleix
<b>Cantell mínim:</b> <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
<b>Espai per ancorar arrencades en fonamentació:</b> - P4:	Mínim: 28 cm Calculat: 43 cm	Compleix
<b>Quantia geomètrica mínima:</b> <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	Mínim: 0.00123 Calculat: 0.00123 Calculat: 0.00123	Compleix Compleix
<b>Diàmetre mínim de les barres:</b> - Graella inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
<b>Separació màxima entre barres:</b> <i>Criteri de CYPE</i> - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	Màxim: 30 cm Calculat: 17 cm Calculat: 17 cm	Compleix Compleix
<b>Separació mínima entre barres:</b> <i>Criteri de CYPE</i> - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	Mínim: 10 cm Calculat: 17 cm Calculat: 17 cm	Compleix Compleix
<b>Longitud d'ancoratge:</b> 49.5 - Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P4		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.17		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		
Referència: P5		
Dimensions: 100 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/16		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.859 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.875 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.791 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 2.01 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 2.539 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 425.6 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 54704.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 1.16 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.35 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE</i>		
- Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculat: 46 t/m <sup>2</sup>	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 27.03 t/m <sup>2</sup>	Compleix

Referència: P5		
Dimensions: 100 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/16		
Comprovació	Valors	Estat
Cantell mínim: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P5:	Mínim: 28 cm Calculat: 43 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
- Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.00123 Calculat: 0.00123	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0014	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 16 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: <i>49.5</i>		
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 12 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.29		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.04		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		
Referència: P6		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE</i>		

Referència: P6		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.835 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.859 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.694 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.864 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculat: 1.888 kp/cm <sup>2</sup>	Compleix
<b>Bolcada de la sabata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 18179.2 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 29579.1 %	Compleix
<b>Flexió en la sabata:</b>		
- En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.68 t·m	Compleix
<b>Tallant en la sabata:</b>		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
<b>Compressió obliqua en la sabata:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Situacions persistents:	Màxim: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculat: 32.02 t/m <sup>2</sup>	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 19.5 t/m <sup>2</sup>	Compleix
<b>Cantell mínim:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
<b>Espai per ancorar arrencades en fonamentació:</b>		
- P6:	Mínim: 28 cm Calculat: 43 cm	Compleix
<b>Quantia geomètrica mínima:</b>		
<i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
- Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.00123 Calculat: 0.00123	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.00123	Compleix
<b>Diàmetre mínim de les barres:</b>		
- Graella inferior:	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
<i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1</i>		
<b>Separació màxima entre barres:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Màxim: 30 cm Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
<b>Separació mínima entre barres:</b>		
<i>Criteri de CYPE</i>		
- Armat inferior direcció X:	Mínim: 10 cm Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
<b>Longitud d'ancoratge:</b>		
49.5		

Referència: P6		
Dimensions: 55 x 55 x 50		
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.17		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		

## 2. LLISTAT DE BIGUES CENTRADORES

### 2.1. Descripció

Referències	Tipus	Geometria	Armat
[P1 - P2]	VC.T-1	Ample: 40.0 cm Cantell: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Pell: 1x2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
[P1 - P4]	VC.T-1	Ample: 40.0 cm Cantell: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Pell: 1x2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	VC.T-1	Ample: 40.0 cm Cantell: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Pell: 1x2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
[P2 - P5]	VC.T-1	Ample: 40.0 cm Cantell: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Pell: 1x2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
[P4 - P5]	VC.T-1	Ample: 40.0 cm Cantell: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Pell: 1x2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
[P3 - P6]	VC.T-1	Ample: 40.0 cm Cantell: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Pell: 1x2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
[P2 - P3]	VC.T-1	Ample: 40.0 cm Cantell: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Pell: 1x2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30



## 2.2. Amidament

Referència: [P1 - P2]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat de pell	Longitud (m)		2x4.90		9.80
	Pes (kg)		2x4.35		8.70
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		3x4.87		14.61
	Pes (kg)		3x4.32		12.97
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)			4x5.00	20.00
	Pes (kg)			4x7.89	31.57
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	13x1.61			20.93
	Pes (kg)	13x0.64			8.26
Tots	Longitud (m)	20.93	24.41	20.00	
	Pes (kg)	8.26	21.67	31.57	61.50
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	23.02	26.85	22.00	
	Pes (kg)	9.09	23.83	34.73	67.65
Referència: [P1 - P4]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat de pell	Longitud (m)		2x3.94		7.88
	Pes (kg)		2x3.50		7.00
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		3x3.94		11.82
	Pes (kg)		3x3.50		10.49
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)			4x4.02	16.08
	Pes (kg)			4x6.34	25.38
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	10x1.61			16.10
	Pes (kg)	10x0.64			6.35
Tots	Longitud (m)	16.10	19.70	16.08	
	Pes (kg)	6.35	17.49	25.38	49.22
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	17.71	21.67	17.69	
	Pes (kg)	6.99	19.23	27.92	54.14
Referència: [P5 - P6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat de pell	Longitud (m)		2x4.90		9.80
	Pes (kg)		2x4.35		8.70
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		3x4.87		14.61
	Pes (kg)		3x4.32		12.97
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)			4x5.00	20.00
	Pes (kg)			4x7.89	31.57
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	13x1.61			20.93
	Pes (kg)	13x0.64			8.26
Tots	Longitud (m)	20.93	24.41	20.00	
	Pes (kg)	8.26	21.67	31.57	61.50
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	23.02	26.85	22.00	
	Pes (kg)	9.09	23.83	34.73	67.65
Referència: [P2 - P5]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat de pell	Longitud (m)		2x3.94		7.88
	Pes (kg)		2x3.50		7.00
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		3x3.94		11.82
	Pes (kg)		3x3.50		10.49
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)			4x4.02	16.08
	Pes (kg)			4x6.34	25.38
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	10x1.61			16.10
	Pes (kg)	10x0.64			6.35
Tots	Longitud (m)	16.10	19.70	16.08	
	Pes (kg)	6.35	17.49	25.38	49.22
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	17.71	21.67	17.69	
	Pes (kg)	6.99	19.23	27.92	54.14
Referència: [P4 - P5]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat de pell	Longitud (m)		2x4.90		9.80
	Pes (kg)		2x4.35		8.70
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		3x4.87		14.61
	Pes (kg)		3x4.32		12.97

Referència: [P4 - P5]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)			4x5.00	20.00
	Pes (kg)			4x7.89	31.57
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	13x1.61			20.93
	Pes (kg)	13x0.64			8.26
Tots	Longitud (m)	20.93	24.41	20.00	
	Pes (kg)	8.26	21.67	31.57	61.50
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	23.02	26.85	22.00	
	Pes (kg)	9.09	23.83	34.73	67.65
Referència: [P3 - P6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat de pell	Longitud (m)		2x3.94		7.88
	Pes (kg)		2x3.50		7.00
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		3x3.94		11.82
	Pes (kg)		3x3.50		10.49
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)			4x4.02	16.08
	Pes (kg)			4x6.34	25.38
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	10x1.61			16.10
	Pes (kg)	10x0.64			6.35
Tots	Longitud (m)	16.10	19.70	16.08	
	Pes (kg)	6.35	17.49	25.38	49.22
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	17.71	21.67	17.69	
	Pes (kg)	6.99	19.23	27.92	54.14
Referència: [P2 - P3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	
Armat biga - Armat de pell	Longitud (m)		2x4.90		9.80
	Pes (kg)		2x4.35		8.70
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		3x4.87		14.61
	Pes (kg)		3x4.32		12.97
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)			4x5.00	20.00
	Pes (kg)			4x7.89	31.57
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	13x1.61			20.93
	Pes (kg)	13x0.64			8.26
Tots	Longitud (m)	20.93	24.41	20.00	
	Pes (kg)	8.26	21.67	31.57	61.50
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	23.02	26.85	22.00	
	Pes (kg)	9.09	23.83	34.73	67.65

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Formigó (m³)		Encofrat (m²)
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja	
Referència: [P1 - P2]	9.09	23.84	34.72	67.65	0.72	0.14	3.60
Referència: [P1 - P4]	6.98	19.24	27.92	54.14	0.54	0.11	2.70
Referència: [P5 - P6]	9.09	23.84	34.72	67.65	0.72	0.14	3.60
Referència: [P2 - P5]	6.98	19.24	27.92	54.14	0.54	0.11	2.70
Referència: [P4 - P5]	9.09	23.84	34.72	67.65	0.72	0.14	3.60
Referència: [P3 - P6]	6.98	19.24	27.92	54.14	0.54	0.11	2.70
Referència: [P2 - P3]	9.09	23.84	34.72	67.65	0.72	0.14	3.60
Tots	57.30	153.08	222.64	433.02	4.50	0.90	22.50

### 2.3. Comprovació

Referència: VC.T-1 [P1 - P2] (Biga centradora)

- Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm
- Armadura superior: 4Ø16
- Armadura de pell: 1x2Ø12
- Armadura inferior: 3Ø12
- Estreps: 1xØ8c/30

Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim estreps:	Mínim: 6 mm Calculat: 8 mm	Complex

Referència: VC.T-1 [P1 - P2] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Separació mínima entre estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm Calculat: 29.2 cm	Compleix
Separació mínima armadura longitudinal: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de pell:	Mínim: 2 cm Calculat: 8 cm Calculat: 13.4 cm Calculat: 18.2 cm	Compleix Compleix Compleix
Separació màxima estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (6)</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 33.3 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix
Recomanació per a la separació màxima d'estreps en bigues comprimides per axials en combinacions sísmiques: <sup>(1)</sup> <i>Al no ser necessària l'armadura longitudinal en compressió, no s'aplica el requisit de separació d'estreps en barres comprimides.</i>		No procedeix <sup>(1)</sup>
Separació màxima armadura longitudinal: <i>Criteri de CYPE</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de pell:	Màxim: 30 cm Calculat: 8 cm Calculat: 13.4 cm Calculat: 18.2 cm	Compleix Compleix Compleix
Quantia mínima per als estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (5)</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 3.2 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> -Armadura inferior (Situacions persistents): -Armadura superior (Situacions persistents): -Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): -Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.004 Mínim: 0.001 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.001 Calculat: 0.004	Compleix Compleix Compleix Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica de flexió composta: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> -Armadura inferior (Situacions persistents): -Armadura superior (Situacions persistents): -Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): -Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix Compleix Compleix

Referència: VC.T-1 [P1 - P2] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Armadura mínima per quantia mecànica d'esforços axials: -Armadura total (Situacions accidentals sísmiques): <i>Criteri de CYPE basat en l'Article 38.4 de la EH-91</i>	Mínim: 5.33 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de compressió: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de tracció: -Situacions accidentals sísmiques: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i>	Mínim: 0.07 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Comprovació d'armadura necessària per càlcul a flexió composta: -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques: <i>Veure llistat d'esforços pèssims en 'Informació addicional'.</i>	Moment flector: 0.23 t·m Axial: ± 0.00 t Moment flector: -1.84 t·m Axial: ± 0.00 t	Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 24 cm Mínim: 19 cm Mínim: 24 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents:	Calculat: 18 cm Mínim: 15 cm	Compleix

Referència: VC.T-1 [P1 - P2] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 18 cm	Compleix
Comprovació de tallant:		
- Situacions persistents:	Tallant: 1.23 t	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Tallant: 0.74 t	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Diàmetre mínim de l'armadura longitudinal (Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.3): Mínim: 12.0 mm, Calculat: 12.0 mm (Compleix) - Esforços pèssims: - Situacions accidentals sísmiques - Moment flector: 0.16 t·m - Axial: ± 0.34 t (Compleix) - Moment flector: -1.55 t·m - Axial: ± 0.36 t (Compleix) - Moment flector: -0.86 t·m - Axial: ± 0.37 t (Compleix)		
Referència: VC.T-1 [P1 - P4] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim estreps:	Mínim: 6 mm Calculat: 8 mm	Compleix
Separació mínima entre estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm Calculat: 29.2 cm	Compleix
Separació mínima armadura longitudinal: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculat: 8 cm	Compleix
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Separació màxima estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (6)</i>	Màxim: 33.3 cm	
- Situacions persistents:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 30 cm	Compleix
Recomanació per a la separació màxima d'estreps en bigues comprimides per axials en combinacions sísmiques: <i>(1) Al no ser necessària l'armadura longitudinal en compressió, no s'aplica el requisit de separació d'estreps en barres comprimides.</i>		No procedeix <sup>(1)</sup>
Separació màxima armadura longitudinal: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculat: 8 cm	Compleix
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Quantia mínima per als estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (5)</i>	Mínim: 3.2 cm <sup>2</sup> /m	
- Situacions persistents:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix

Referència: VC.T-1 [P1 - P4] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia geomètrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situacions persistents): - Armadura superior (Situacions persistents): - Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): - Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.004 Mínim: 0.001 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.001 Calculat: 0.004	Compleix Compleix Compleix Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica de flexió composta: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situacions persistents): - Armadura superior (Situacions persistents): - Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): - Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix Compleix Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica d'esforços axials: - Armadura total (Situacions accidentals sísmiques): <i>Criteri de CYPE basat en l'Article 38.4 de la EH-91</i>	Mínim: 5.33 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de compressió: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de tracció: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Mínim: 0.03 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix
Comprovació d'armadura necessària per càlcul a flexió composta: - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques: <i>Veure llistat d'esforços pèssims en 'Informació addicional'.</i>	Moment flector: 0.32 t·m Axial: ± 0.00 t Moment flector: -1.69 t·m Axial: ± 0.00 t	Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix

Referència: VC.T-1 [P1 - P4] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Longitud d'ancoratge barres inferiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	 Compleix Compleix
Comprovació de tallant: - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Tallant: 1.00 t Tallant: 0.67 t	 Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Diàmetre mínim de l'armadura longitudinal (Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.3): Mínim: 12.0 mm, Calculat: 12.0 mm (Compleix) - Esforços pèssims: - Situacions accidentals sísmiques - Moment flector: 0.11 t·m - Axial: ± 0.17 t (Compleix) - Moment flector: -1.15 t·m - Axial: ± 0.21 t (Compleix) - Moment flector: -0.03 t·m - Axial: ± 0.21 t (Compleix)		
Referència: VC.T-1 [P5 - P6] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim estreps:	Mínim: 6 mm Calculat: 8 mm	Compleix
Separació mínima entre estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm Calculat: 29.2 cm	Compleix
Separació mínima armadura longitudinal: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> -Armadura superior:	Mínim: 2 cm Calculat: 8 cm	Compleix

Referència: VC.T-1 [P5 - P6] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Separació màxima estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (6)</i>	Màxim: 33.3 cm	
- Situacions persistents:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 30 cm	Compleix
Recomanació per a la separació màxima d'estreps en bigues comprimides per axials en combinacions sísmiques: <i>(1) Al no ser necessària l'armadura longitudinal en compressió, no s'aplica el requisit de separació d'estreps en barres comprimides.</i>		No procedeix <sup>(1)</sup>
Separació màxima armadura longitudinal: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculat: 8 cm	Compleix
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Quantia mínima per als estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (5)</i>	Mínim: 3.2 cm <sup>2</sup> /m	
- Situacions persistents:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
Quantia geomètrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
- Armadura inferior (Situacions persistents):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0016	Compleix
- Armadura superior (Situacions persistents):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.004	Compleix
- Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.001 Calculat: 0.0016	Compleix
- Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.001 Calculat: 0.004	Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica de flexió composta: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
- Armadura inferior (Situacions persistents):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup>	Compleix
- Armadura superior (Situacions persistents):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	Compleix
- Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup>	Compleix
- Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica d'esforços axials: - Armadura total (Situacions accidentals sísmiques): <i>Criteri de CYPE basat en l'Article 38.4 de la EH-91</i>	Mínim: 5.33 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de compressió: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i>	Mínim: 0 cm <sup>2</sup>	
- Situacions persistents:	Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix



Referència: VC.T-1 [P5 - P6] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de tracció: -Situacions accidentals sísmiques: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i>	Mínim: 0.07 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Comprovació d'armadura necessària per càlcul a flexió composta: -Situacions persistents:  -Situacions accidentals sísmiques: <i>Veure llistat d'esforços pèssims en 'Informació addicional'.</i>	Moment flector: 0.21 t·m Axial: ± 0.00 t Moment flector: -1.92 t·m Axial: ± 0.00 t	Compleix  Compleix  Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 24 cm Mínim: 19 cm Mínim: 24 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 18 cm Mínim: 15 cm Mínim: 18 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Comprovació de tallant: -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Tallant: 1.25 t Tallant: 0.76 t	Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: -Diàmetre mínim de l'armadura longitudinal (Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.3): Mínim: 12.0 mm, Calculat: 12.0 mm (Compleix)		

Referència: VC.T-1 [P5 - P6] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
-Esforços pèssims: -Situacions accidentals sísmiques -Moment flector: 0.16 t·m - Axial: ± 0.34 t (Compleix) -Moment flector: -1.62 t·m - Axial: ± 0.35 t (Compleix) -Moment flector: -0.02 t·m - Axial: ± 0.37 t (Compleix)		
Referència: VC.T-1 [P2 - P5] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim estreps:	Mínim: 6 mm Calculat: 8 mm	Compleix
Separació mínima entre estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm Calculat: 29.2 cm	Compleix
Separació mínima armadura longitudinal: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculat: 8 cm	Compleix
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Separació màxima estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (6)</i>	Màxim: 33.3 cm	
- Situacions persistents:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 30 cm	Compleix
Recomanació per a la separació màxima d'estreps en bigues comprimides per axials en combinacions sísmiques: <i>(1) Al no ser necessària l'armadura longitudinal en compressió, no s'aplica el requisit de separació d'estreps en barres comprimides.</i>		No procedeix <sup>(1)</sup>
Separació màxima armadura longitudinal: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculat: 8 cm	Compleix
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Quantia mínima per als estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (5)</i>	Mínim: 3.2 cm <sup>2</sup> /m	
- Situacions persistents:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
Quantia geomètrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Calculat: 0.004	
- Armadura superior (Situacions persistents):	Mínim: 0.0012	Compleix
- Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.001	Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica de flexió composta: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	
- Armadura superior (Situacions persistents):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup>	Compleix
- Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup>	Compleix

Referència: VC.T-1 [P2 - P5] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Armadura mínima per quantia mecànica d'esforços axials: -Armadura total (Situacions accidentals sísmiques): <i>Criteri de CYPE basat en l'Article 38.4 de la EH-91</i>	Mínim: 5.33 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de compressió: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de tracció: -Situacions accidentals sísmiques: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i>	Mínim: 0.07 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Comprovació d'armadura necessària per càlcul a flexió composta: -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Moment flector: -2.49 t·m Axial: ± 0.00 t  Moment flector: -1.64 t·m Axial: ± 0.37 t  Moment flector: -1.60 t·m Axial: ± 0.37 t	Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix

Referència: VC.T-1 [P2 - P5] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació de tallant:		
- Situacions persistents:	Tallant: 0.93 t	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Tallant: 0.63 t	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Diàmetre mínim de l'armadura longitudinal (Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.3): Mínim: 12.0 mm, Calculat: 12.0 mm (Compleix)		
Referència: VC.T-1 [P4 - P5] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim estreps:	Mínim: 6 mm Calculat: 8 mm	Compleix
Separació mínima entre estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm Calculat: 29.2 cm	Compleix
Separació mínima armadura longitudinal: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculat: 8 cm	Compleix
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Separació màxima estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (6)</i>	Màxim: 33.3 cm	
- Situacions persistents:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 30 cm	Compleix
Recomanació per a la separació màxima d'estreps en bigues comprimides per axials en combinacions sísmiques: <sup>(1)</sup> Al no ser necessària l'armadura longitudinal en compressió, no s'aplica el requisit de separació d'estreps en barres comprimides.		No procedeix <sup>(1)</sup>
Separació màxima armadura longitudinal: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculat: 8 cm	Compleix
- Armadura inferior:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
- Armadura de pell:	Calculat: 18.2 cm	Compleix
Quantia mínima per als estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (5)</i>	Mínim: 3.2 cm <sup>2</sup> /m	
- Situacions persistents:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
Quantia geomètrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>		
- Armadura inferior (Situacions persistents):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0016	Compleix
- Armadura superior (Situacions persistents):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.004	Compleix

Referència: VC.T-1 [P4 - P5] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.001 Calculat: 0.0016	Compleix
- Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.001 Calculat: 0.004	Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica de flexió composta: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situacions persistents): - Armadura superior (Situacions persistents): - Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): - Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix Compleix Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica d'esforços axials: - Armadura total (Situacions accidentals sísmiques): <i>Criteri de CYPE basat en l'Article 38.4 de la EH-91</i>	Mínim: 5.33 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de compressió: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de tracció: - Situacions accidentals sísmiques: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i>	Mínim: 0.07 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Comprovació d'armadura necessària per càlcul a flexió composta: - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques: <i>Veure llistat d'esforços pèssims en 'Informació adicional'.</i>	Moment flector: 0.21 t·m Axial: ± 0.00 t Moment flector: -1.93 t·m Axial: ± 0.00 t	Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix

Referència: VC.T-1 [P4 - P5] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Longitud d'ancoratge barres superiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 24 cm Mínim: 19 cm Mínim: 24 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 18 cm Mínim: 15 cm Mínim: 18 cm	 Compleix Compleix
Comprovació de tallant: -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Tallant: 1.25 t Tallant: 0.76 t	 Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Diàmetre mínim de l'armadura longitudinal (Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.3): Mínim: 12.0 mm, Calculat: 12.0 mm (Compleix) - Esforços pèssims: - Situacions accidentals sísmiques - Moment flector: 0.16 t·m - Axial: ± 0.34 t (Compleix) - Moment flector: -1.62 t·m - Axial: ± 0.35 t (Compleix) - Moment flector: -1.25 t·m - Axial: ± 0.37 t (Compleix)		
Referència: VC.T-1 [P3 - P6] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim estreps:	Mínim: 6 mm Calculat: 8 mm	Compleix
Separació mínima entre estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm Calculat: 29.2 cm	Compleix
Separació mínima armadura longitudinal: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de pell:	Mínim: 2 cm Calculat: 8 cm Calculat: 13.4 cm Calculat: 18.2 cm	 Compleix Compleix Compleix
Separació màxima estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (6)</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 33.3 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm	 Compleix Compleix
Recomanació per a la separació màxima d'estreps en bigues comprimides per axials en combinacions sísmiques:		No procedeix <sup>(1)</sup>

Referència: VC.T-1 [P3 - P6] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
<i>(1) Al no ser necessària l'armadura longitudinal en compressió, no s'aplica el requisit de separació d'estreps en barres comprimides.</i>		
Separació màxima armadura longitudinal: <i>Criteri de CYPE</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de pell:	Màxim: 30 cm Calculat: 8 cm Calculat: 13.4 cm Calculat: 18.2 cm	 Compleix Compleix Compleix
Quantia mínima per als estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (5)</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 3.2 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	 Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> -Armadura inferior (Situacions persistents): -Armadura superior (Situacions persistents): -Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): -Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.004 Mínim: 0.001 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.001 Calculat: 0.004	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica de flexió composta: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> -Armadura inferior (Situacions persistents): -Armadura superior (Situacions persistents): -Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): -Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica d'esforços axials: -Armadura total (Situacions accidentals sísmiques): <i>Criteri de CYPE basat en l'Article 38.4 de la EH-91</i>	Mínim: 5.33 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	 Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de compressió: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	 Compleix Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de tracció: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Mínim: 0.03 cm <sup>2</sup>	 Compleix Compleix
Comprovació d'armadura necessària per càlcul a flexió composta: -Situacions persistents:		

Referència: VC.T-1 [P3 - P6] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
- Situacions accidentals sísmiques: <i>Veure llistat d'esforços pèssims en 'Informació adicional'.</i>	Moment flector: 0.33 t·m Axial: ± 0.00 t  Moment flector: -1.69 t·m Axial: ± 0.00 t	Compleix  Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i>  - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm  Calculat: 16 cm  Calculat: 16 cm	  Compleix  Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i>  - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm  Calculat: 12 cm  Calculat: 12 cm	  Compleix  Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i>  - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm  Calculat: 12 cm  Calculat: 12 cm	  Compleix  Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i>  - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm  Calculat: 16 cm  Calculat: 16 cm	  Compleix  Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i>  - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm  Calculat: 12 cm  Calculat: 12 cm	  Compleix  Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i>  - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm  Calculat: 12 cm  Calculat: 12 cm	  Compleix  Compleix
Comprovació de tallant: - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Tallant: 1.00 t  Tallant: 0.66 t	Compleix  Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Diàmetre mínim de l'armadura longitudinal (Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.3): Mínim: 12.0 mm, Calculat: 12.0 mm (Compleix) - Esforços pèssims: - Situacions accidentals sísmiques - Moment flector: 0.10 t·m - Axial: ± 0.17 t (Compleix) - Moment flector: -1.14 t·m - Axial: ± 0.21 t (Compleix) - Moment flector: -0.03 t·m - Axial: ± 0.21 t (Compleix)		



Referència: VC.T-1 [P2 - P3] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim estreps:	Mínim: 6 mm Calculat: 8 mm	Compleix
Separació mínima entre estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2 cm Calculat: 29.2 cm	Compleix
Separació mínima armadura longitudinal: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de pell:	Mínim: 2 cm Calculat: 8 cm Calculat: 13.4 cm Calculat: 18.2 cm	Compleix Compleix Compleix
Separació màxima estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (6)</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 33.3 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix
Recomanació per a la separació màxima d'estreps en bigues comprimides per axials en combinacions sísmiques: <i>(1) Al no ser necessària l'armadura longitudinal en compressió, no s'aplica el requisit de separació d'estreps en barres comprimides.</i>		No procedeix <sup>(1)</sup>
Separació màxima armadura longitudinal: <i>Criteri de CYPE</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de pell:	Màxim: 30 cm Calculat: 8 cm Calculat: 13.4 cm Calculat: 18.2 cm	Compleix Compleix Compleix
Quantia mínima per als estreps: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.2 (5)</i> - Situacions persistents: - Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 3.2 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situacions persistents): - Armadura superior (Situacions persistents): - Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): - Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.004 Mínim: 0.001 Calculat: 0.0016 Mínim: 0.001 Calculat: 0.004	Compleix Compleix Compleix Compleix
Armadura mínima per quantia mecànica de flexió composta: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i> - Armadura inferior (Situacions persistents): - Armadura superior (Situacions persistents): - Armadura inferior (Situacions accidentals sísmiques): - Armadura superior (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.45 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 3.39 cm <sup>2</sup> Mínim: 2.13 cm <sup>2</sup> Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix Compleix Compleix

Referència: VC.T-1 [P2 - P3] (Biga centradora) -Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de pell: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estreps: 1xØ8c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Armadura mínima per quantia mecànica d'esforços axials: -Armadura total (Situacions accidentals sísmiques): <i>Criteri de CYPE basat en l'Article 38.4 de la EH-91</i>	Mínim: 5.33 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de compressió: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 0 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix Compleix
Armadura necessària per càlcul per a l'axial de tracció: -Situacions accidentals sísmiques: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.15</i>	Mínim: 0.07 cm <sup>2</sup> Calculat: 13.69 cm <sup>2</sup>	Compleix
Comprovació d'armadura necessària per càlcul a flexió composta: -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques: <i>Veure llistat d'esforços pèssims en 'Informació addicional'.</i>	Moment flector: 0.23 t·m Axial: ± 0.00 t Moment flector: -1.83 t·m Axial: ± 0.00 t	Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 24 cm Mínim: 19 cm Mínim: 24 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell origen: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 18 cm Mínim: 15 cm Mínim: 18 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres superiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge barres inferiors extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge de les barres de pell extrem: <i>L'ancoratge es realitza a partir de l'eix dels pilars</i> -Situacions persistents:	Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm	Compleix

Referència: VC.T-1 [P2 - P3] (Biga centradora)

-Dimensions: 40.0 cm x 50.0 cm

-Armadura superior: 4Ø16

-Armadura de pell: 1x2Ø12

-Armadura inferior: 3Ø12

-Estreps: 1xØ8c/30

Comprovació	Valors	Estat
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 12 cm	Compleix
Comprovació de tallant:		
- Situacions persistents:	Tallant: 1.22 t	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Tallant: 0.74 t	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Diàmetre mínim de l'armadura longitudinal (Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.3): Mínim: 12.0 mm, Calculat: 12.0 mm (Compleix)		
- Esforços pèssims:		
- Situacions accidentals sísmiques		
- Moment flector: 0.16 t·m - Axial: ± 0.34 t (Compleix)		
- Moment flector: -1.55 t·m - Axial: ± 0.36 t (Compleix)		
- Moment flector: -0.05 t·m - Axial: ± 0.37 t (Compleix)		