





## ANNEX 6: Sostenibilitat

### Justificació dels criteris bàsics de disseny

El present projecte segueix els criteris generals municipals que marca el Plec Tècnic per tal **d'assolir un model de mobilitat sostenible** i garantir la seguretat a l'espai públic. Per aquesta raó, cal **prioritzar la mobilitat a peu, en bicicleta i en transport públic en front de la mobilitat en vehicle privat**, i en aquest sentit s'ajusten tant la mida de les calçades com el nombre de places d'aparcament a la via pública; tot i que lògicament aquest model s'ha d'anar assolint **progressivament**, i no pot ser un canvi radical sobretot sinó es pot donar més alternatives de transport públic.

El projecte dota els itineraris de vianants amb les condicions de seguretat suficients, les amplades mínimes, la senyalització de les interseccions, i assegura la continuïtat dels recorreguts en tot l'àmbit.

Per tal d'assolir aquest model de mobilitat sostenible progressivament el present projecte aposta per una sèrie d'accions:

- Convertir els trams 2 i 3 del Carrer Llibertat **en un sol sentit de la marxa**, en sentit est-oest, per tal de permetre tots els accessos actuals, també el dels autobusos, però evitant calçades amples.
- Ampliar la superfície destinada a vorera per a vianants, invertint-ne la proporció: Ampliar l'actual 30% de **superfície destinada al vianant** fins a gairebé un 70% en la nova ordenació.
- Endreçar l'aparcament indiscriminat a la via, garantint-ne però el 75% de les places actuals. De les 179 places que es comptabilitzen actualment a l'àmbit, s'ordenen i es col·loquen majoritàriament **en cordó** com preveu el Pla de Mobilitat, **mantenint el 75% de les places actuals d'aparcament**, unes 140 places.
- **Modificar la intersecció del carrer Federico Garcia Lorca**, per alliberar una gran àrea de vianants en el punt de més centralitat; però fer-ho just després de l'edifici, deixant oberta la possibilitat d'anar pacificant progressivament també l'àrea nord del mercat, quan es produeixi una transformació de l'edificació del mercat.
- Ampliar la vorera del **tram inferior** executant **rampes situades al talussos** existents, millorant l'accés des de les places dels blocs d'habitatges, i facilitant la ruta cap a l'escola i el barri de ponent.
- **Millorar tots els creuaments de vianants**, especialment en punts conflictius com l'accés a l'escola, acostant les dues voreres, i identificant molt clarament de qui és la prioritat.

Un dels objectius de la proposta és aconseguir **una urbanització respectuosa amb el cicle de l'aigua**, i tot i trobar-nos en un entorn absolutament urbà, es proposa un percentatge significatiu de paviments permeables o drenants situats en els escocells dels arbres, zones de talussos, i també a la plaça principal amb una esplanada de sauló.

### Vegetació

Pel que fa la vegetació es proposen un seguit d'espècies de **poc requeriment hídric**, que s'adaptin a les condicions i no siguin difícils de mantenir. Per als primers anys serà necessària la instal·lació de **reg amb goters**, i es preveuran mesures per a l'estalvi de l'aigua, tals com detectors de pluja, i altres.

### Criteris d'optimització de les instal·lacions

Com s'ha comentat a la memòria es proposa treballar amb tecnologies LED per tal d'optimitzar costos i despesa energètica, i també s'optimitza la xarxa de clavegueram, per a evitar instal·lacions innecessàries i sobre costos. Veure els apartats relatius a enllumenat, xarxa de clavegueram, xarxa elèctrica municipal, etc.

### Minimització de les excavacions i aportació de materials reutilitzats o reciclats provenint de la mateixa obra

En aquesta obra es preveuen molt poques excavacions, ja que es relitzen petits canvis de rasants, però bàsicament és un canvi de pavimentació i suposarà molt pocs moviments de terres. La gran part de material a substituir serà l'asfalt, un material de difícil reutilització. Així mateix i tal i com s'ha explicat a l'apartat Memòria, es proposa l'ús de materials prefabricats, en els quals, part de l'àrid utilitzat en la seva fabricació prové de runa i demolicions de la construcció, obtenint així la mateixa qualitat reduint alhora la quantitat de residus als abocadors.









## ANNEX 7: Protecció civil

L'àmbit del projecte és el carrer Llibertat de Montornès Nord a Montornès del Vallès.

L'objectiu del projecte és la seva reurbanització per tal de poder-lo dotar de voreres i garantir-ne l'accessibilitat des d'un punt de vista global, amb l'objectiu d'assolir una mobilitat sostenible prioritzant els recorreguts a peu, en bicicleta i transport públic.

La reurbanització ha de garantir les condicions d'aproximació als blocs 19, 22 i 23.

Per a poder garantir l'aproximació als blocs 1, 2, 3, 4, 14 i 15, s'ha previst un accés i una sortida des del carrer Llibertat, però tots els accessos als habitatges es produeixen per la Plaça del Poble i la Plaça del Primer de Maig, fora de l'àmbit d'actuació, on no s'intervé.

Els blocs 5, 12, 13, i 21; tot i la proximitat al carrer Llibertat, han de garantir les condicions d'aproximació per l'extrem contrari al carrer Llibertat, generalment per diferències topogràfiques.

A continuació es detallen les característiques dels edificis:

### 1 . Bloc 19 (Habitatges tipus A)

Núm. Plantes: PB+5	
Tipologia: Habitatge de profunditat 8,60m (Tipus A)	
Alçada d'evacuació façana sud-est: 17m	Separació façana edifici/vehicle: 11,80m (<15m)
Adreça: Carrer Federico Garcia Lorca, 1 (Escala 1, 2, 3 i 4)	Distàncies des de Espai de maniobra: <30m

### 2 . Bloc 22 i 23 (Habitatges tipus C)

Núm. Plantes: PB+5	
Tipologia: Habitatge de profunditat 11m (Tipus C)	
Alçada d'evacuació façana sud-est: 17m	Separació façana edifici/vehicle: 11,80m (<15m)
Adreça: Carrer Llibertat, 1, 2, 3 i 4	Distàncies des de Espai de maniobra: <30m
Adreça: Carrer Llibertat, 5, 6, 7 i 8	Distàncies des de Espai de maniobra: <30m

### Condicions d'aproximació i entorn dels edificis

A continuació es detallen els criteris emprats per l'elaboració del projecte que s'han utilitzat.

Condicions d'aproximació i entorn dels edificis amb  $H_{evac} > 9$  m. **Façana sud-est de l'edifici principal.**

#### Vials d'aproximació

Amplada lliure mínima de pas de vehicles	$\geq 3,5$ m.
Alçada lliure mínima o de gàlib	$>4,5$ m
Capacitat portant	$>20$ KN/m <sup>2</sup>
Amplada lliure mínima en trams corbats	7,20m, amb corona circular de radis 5,30/12,50m
Pendents	$< 15\%$

#### Espai de maniobra davant de l'edifici

Es preveu un espai lliure de 5x10m per permetre el posicionament i la intervenció del vehicle en cas d'emergència

Alçada lliure mínima: la de l'edifici.

Separació màxima del vehicle de bombers a la façana de l'edifici:

$H_{evac} \leq 20$ m: separació  $\leq 15$ m

$H_{evac} > 20$ m: separació  $\leq 10$ m

Distància espai de maniobra / accessos edificis  $\leq 30$ m

Pendent màxima espai de maniobra  $\leq 10\%$

Resistència punxonament espai de maniobra  $\geq 100$ KN (10t) sobre 20 cm Ø (tapes de registre)

Més del 25% del perímetre de l'edifici compleix amb les condicions de façana accessible.

El vial d'aproximació i l'espai de maniobra es manté lliure de mobiliari urbà, arbrat, jardins i fites.

### 5.3. Normativa aplicable

TINSI DT-12, Taula d'interpretació de la Normativa de Seguretat Contra Incendis "Aproximació i entorn de l'edifici per a la intervenció de bombers".

DB SI4, "Detecció, control i extinció d'incendi" del Document Bàsic SI "Seguretat en cas d'incendi" del Codi Tècnic de l'Edificació. (RD 314/2006, BOE 28.03.2006; i RD 1371/2007, BOE 23.10.2007).

DB SI5, "Intervenció de bombers" del Document Bàsic SI "Seguretat en cas d'incendi" del Codi Tècnic de l'Edificació. (RD 314/2006, BOE 28.03.2006; i RD 1371/2007, BOE 23.10.2007).

CPI 2008, "Ordenança reguladora de les condicions de protecció contra incendis" (BOP 5.4.2008).

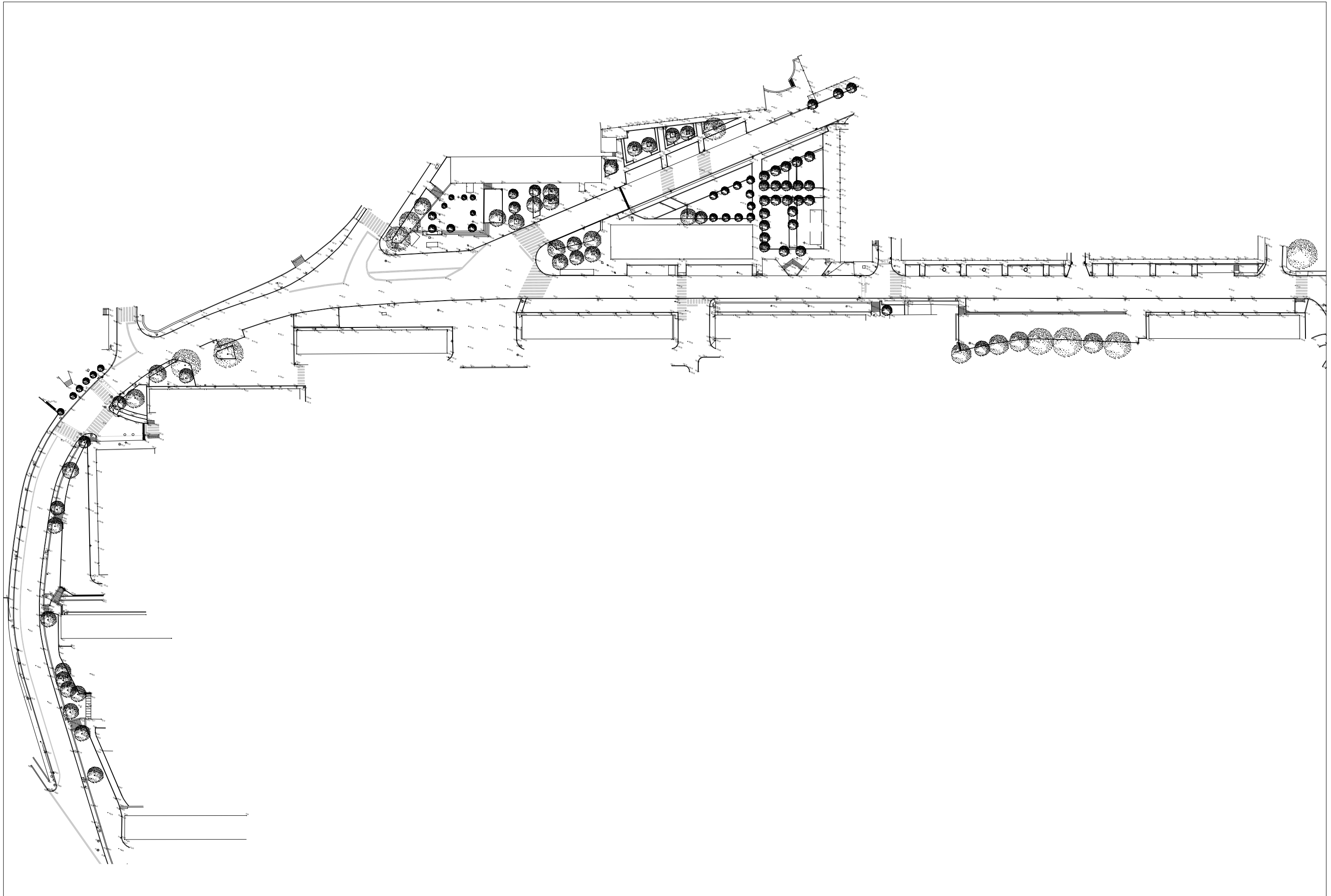
DECRET 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementaris de la NBE-CPI/91 (DOGC 30.1.1995).

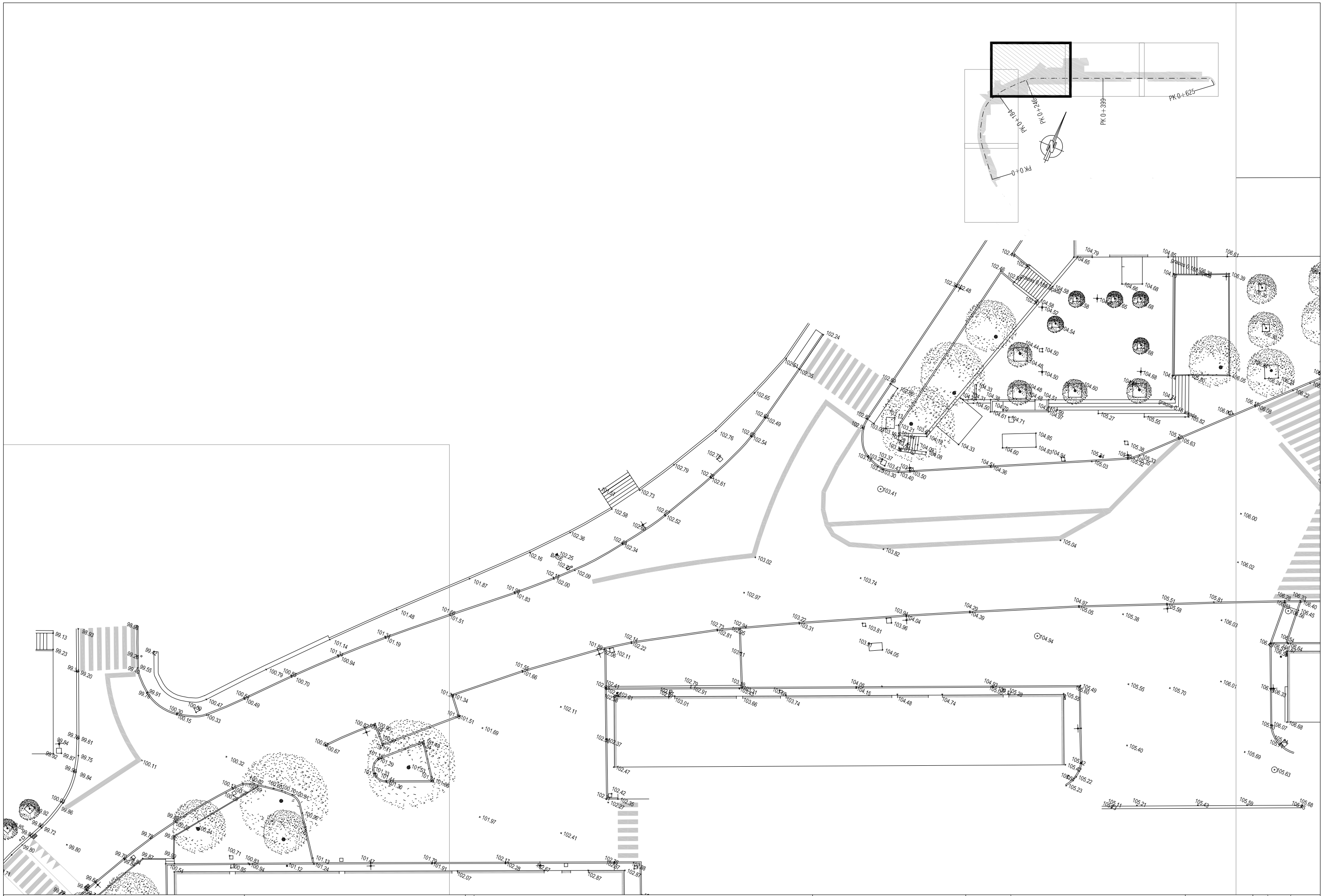
RIPCI, R.D. 1942/1993, "Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis". (BOE 14.12.93).

**Veure plànol 7.01.**



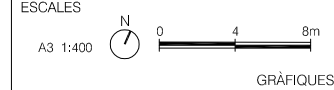






AUTORS DEL PROJECTE  
 UTE: MAS RAVETLLAT I CARRER LLIBERTAT  
 PLANAS ESQUIUS SEGATTI SCP arquitectes +  
 IA Ingenieros Asociados S.A.

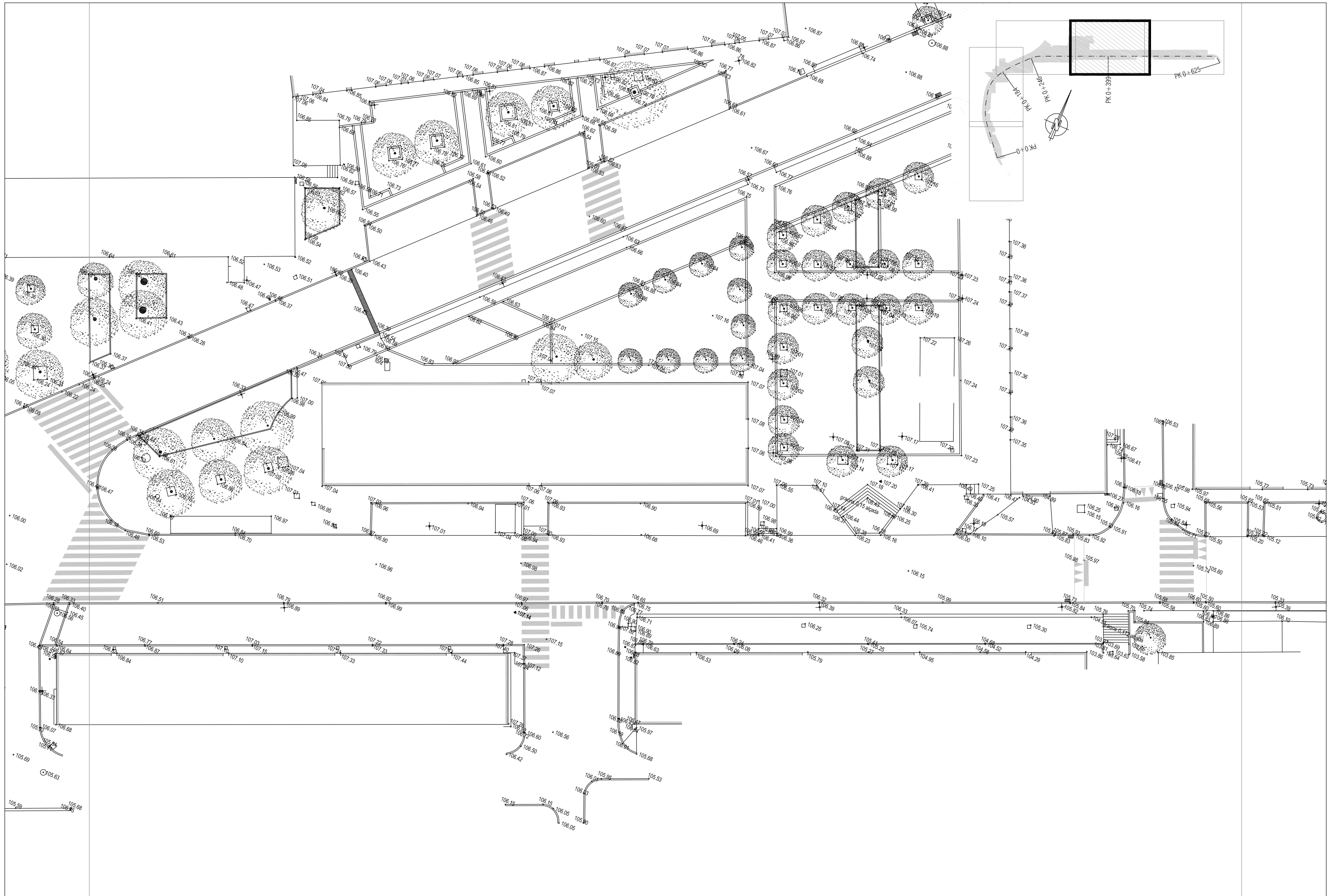
TÍTOL DEL PROJECTE  
 PROJECTE DE REURBANITZACIÓ DEL CARRER DE LA LLIBERTAT AL BARRI DE  
 MONTORNÈS NORD DE MONTORNÈS DEL VALLÈS



NOM DEL PLANOL:  
 TOPOGRÀFIC

DATA:  
 JULIOL 2017  
 NOM FITXER:  
 Annex10-.....dwg

PLANOL NUM.  
 Annex 10  
 FULL 1 DE 5



AUTORS DEL PROJECTE  
 UTE: MAS RAVETLLAT I CARRER LLIBERTAT  
 PLANAS ESQUILLUS SEGATTI SCP arquitectes +  
 IA Ingenieros Asociados S.A.

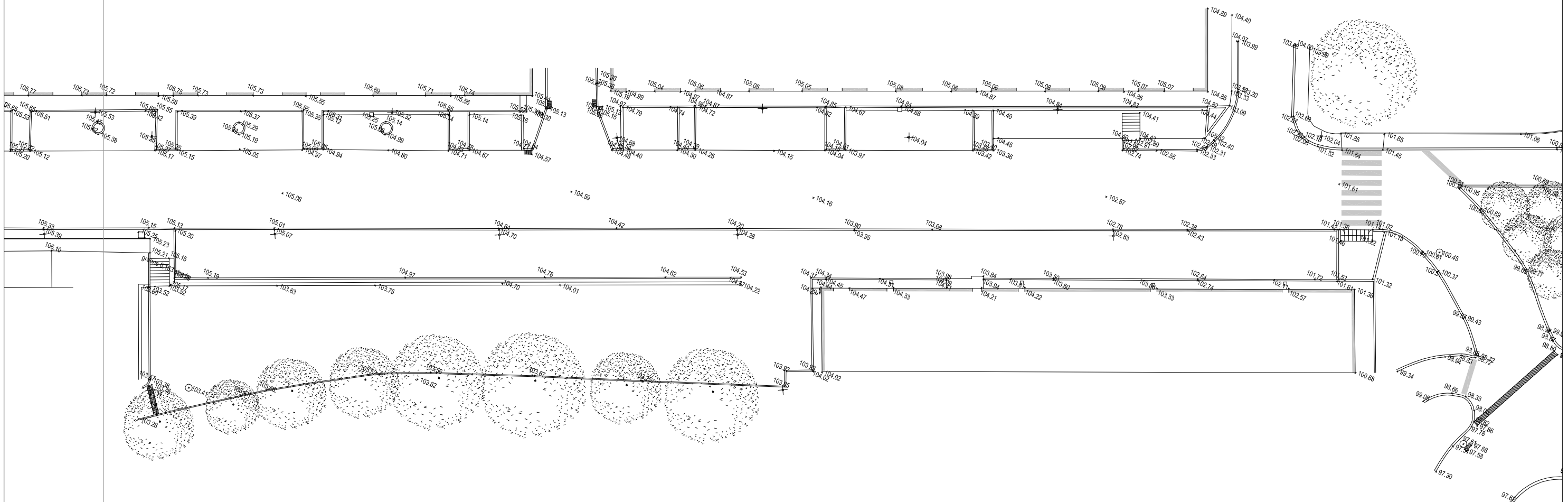
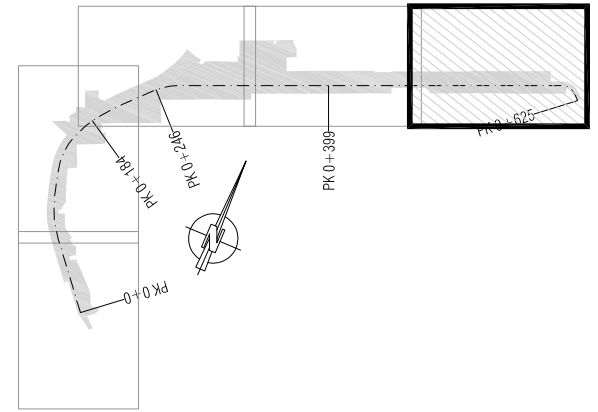
TÍTOL DEL PROJECTE  
 PROJECTE DE REURBANITZACIÓ DEL CARRER DE LA LLIBERTAT AL BARRI DE  
 MONTORNÈS NORD DE MONTORNÈS DEL VALLÈS

ESCALES  
 A3 1:400  
 0 4 8m  
 GRÀFIQUES

NOM DEL PLANOL:  
 TOPOGRÀFIC

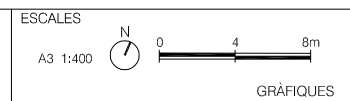
DATA:  
 JULIOL 2017  
 NOM FITXER:  
 Annex10-.....dwg  
 PLANOL NUM.  
 Annex 10  
 FULL 2 DE 5





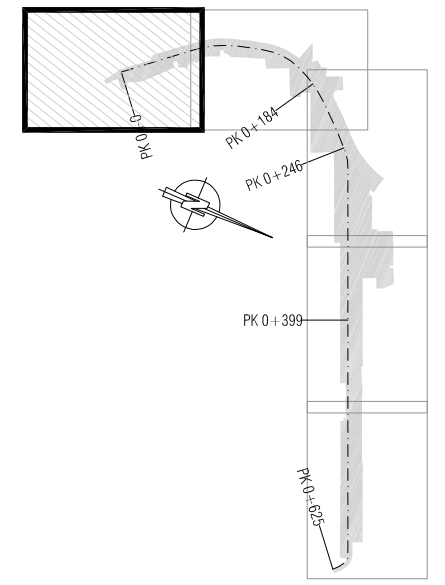
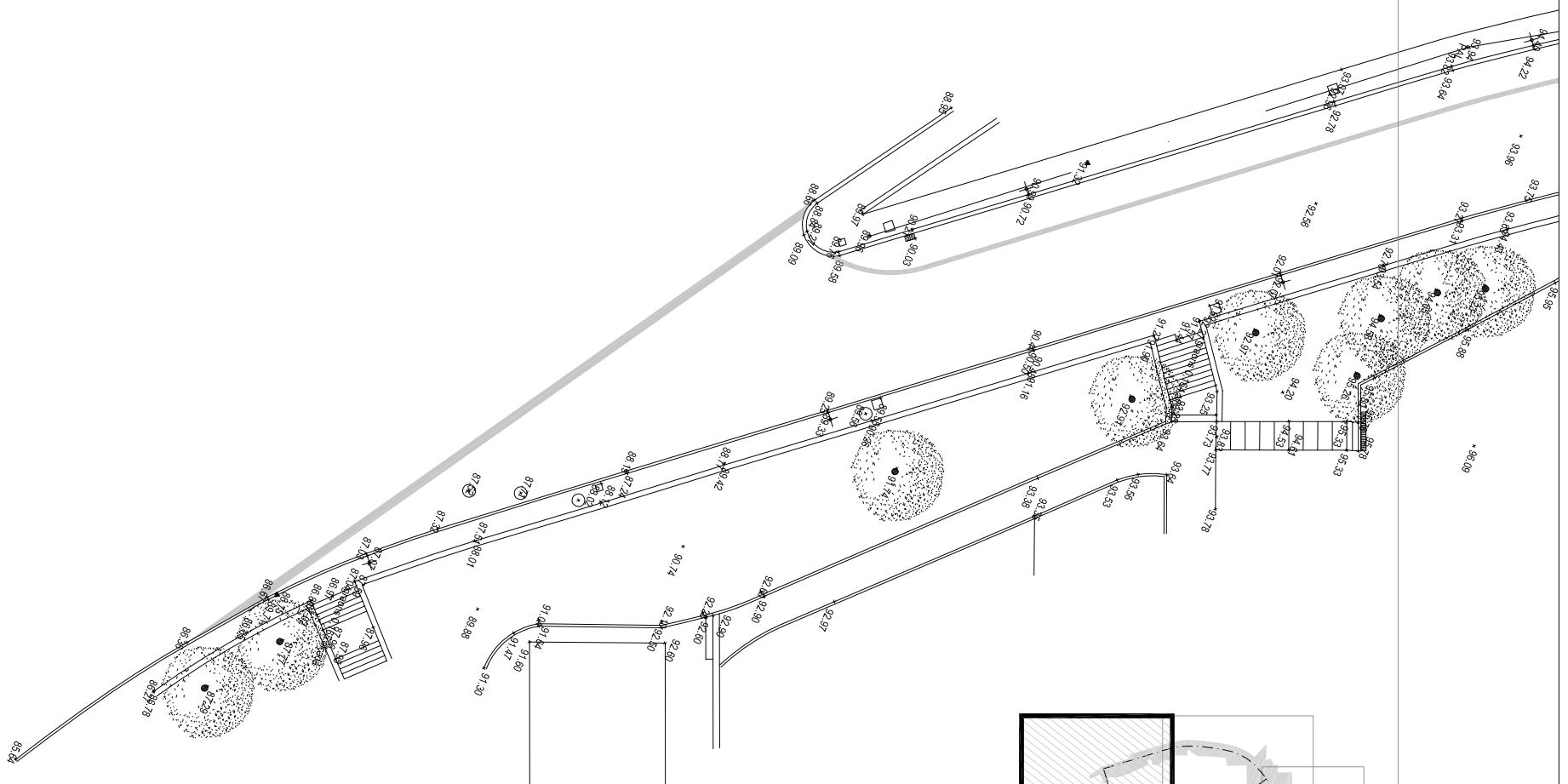
AUTORS DEL PROJECTE  
 UTE: MAS RAVETLLAT I CARRER LLIBERTAT  
 PLANAS ESQUIUS SEGATTI SCP arquitectes +  
 IA Ingenieros Asociados S.A.

TÍTOL DEL PROJECTE  
 PROJECTE DE REURBANITZACIÓ DEL CARRER DE LA LLIBERTAT AL BARRI DE  
 MONTORNÉS NORD DE MONTORNÉS DEL VALLÈS



NOM DEL PLÀNOL:  
 TOPOGRÀFIC

DATA: JULIOL 2017	PLÀNOL NUM. Annex 10
NOM FITXER: Annex10-.....dwg	FULL 3 DE 5



AUTORS DEL PROJECTE  
 UTE: MAS RAVETLLAT I CARRER LLIBERTAT  
 PLANAS ESQUIUS SEGATTI SCP arquitectes +  
 IA Ingenieros Asociados S.A.

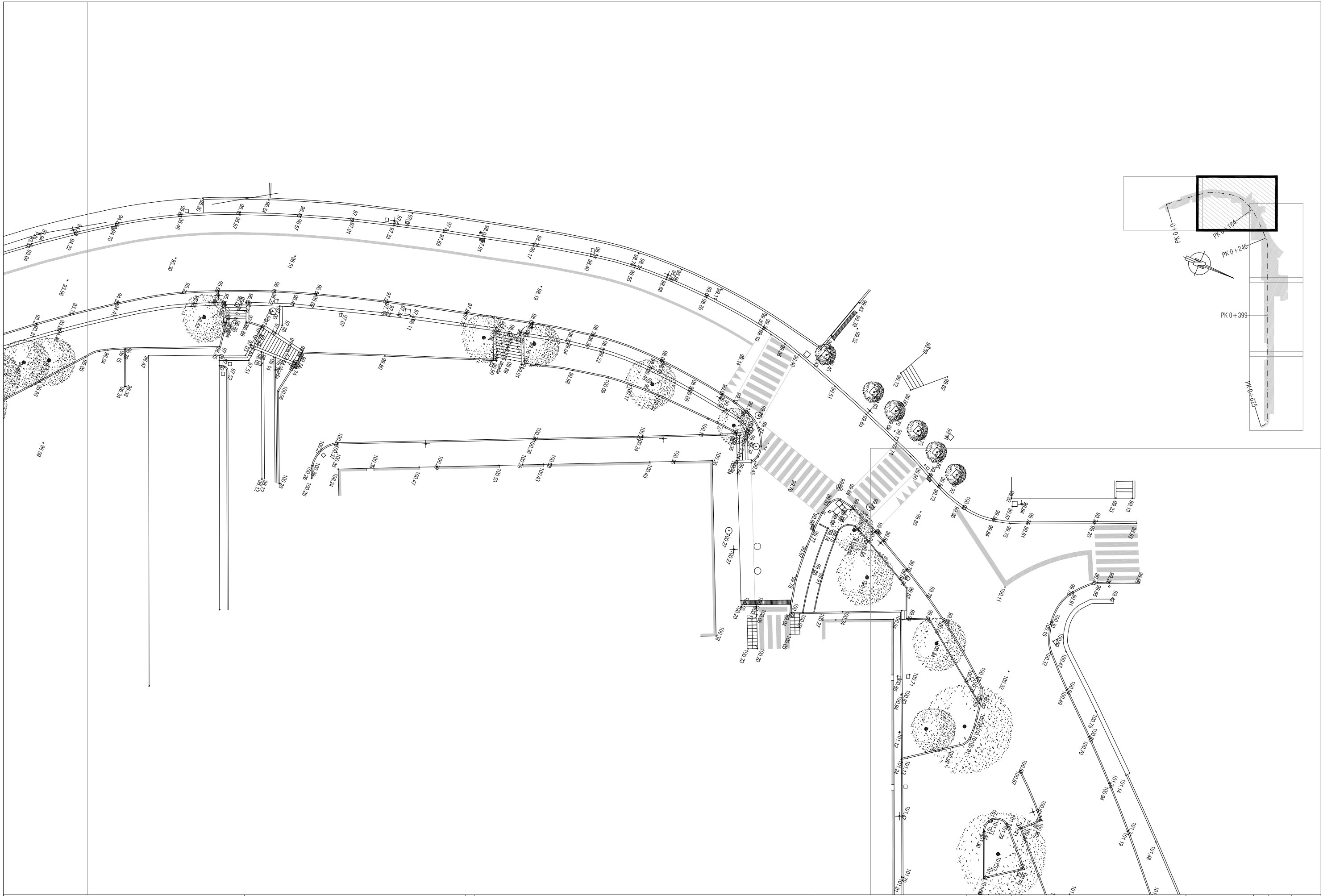
TÍTOL DEL PROJECTE  
 PROJECTE DE REURBANITZACIÓ DEL CARRER DE LA LLIBERTAT AL BARRI DE  
 MONTORNÉS NORD DE MONTORNÉS DEL VALLÈS

ESCALES  
 A3 1:400  
 0 4 8m  
 GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL:  
 TOPOGRÀFIC

DATA:  
 JULIOL 2017  
 NOM FITXER:  
 Annex10-.....dwg

PLÀNOL NUM.  
 Annex 10  
 FULL 4 DE 5



AUTORS DEL PROJECTE  
 UTE: MAS RAVETLLAT I CARRER LLIBERTAT  
 PLANAS ESQUIUS SEGATTI SCP arquitectes +  
 IA Ingenieros Asociados S.A.

TÍTOL DEL PROJECTE  
 PROJECTE DE REURBANITZACIÓ DEL CARRER DE LA LLIBERTAT AL BARRI DE  
 MONTORNÉS NORD DE MONTORNÉS DEL VALLES

ESCALES  
 A3 1:400  
 0 4 8m  
 GRÀFIQUES

NOM DEL PLANOL:  
 TOPOGRÀFIC

DATA: JULIOL 2017	PLANOL NUM. Annex 10
NOM FITXER: Annex10-.....dwg	FULL 4 DE 5







## ANNEX 11: TRAÇAT I REPLANTEIG

1. OBJECTE
2. TRAÇAT I REPLANTEIG VIARI
  - 2.1 BASES DE CàLCUL DE TRAÇAT
  - 2.2 TRAÇAT
    - 2.2.1 Acord vertical convex
    - 2.2.2 Acord vertical concav
  - 2.3 CRITERI DE DEFINICIÓ DE L'EIX
  - 2.4 RESUM D'EIXOS
  - 2.5 DEFINICIÓ GEOMÈTRICA DELS EIXOS
3. TRAÇAT I REPLANTEIG COL·LECTORS
  - 3.1 RESUM D'EIXOS
  - 3.2 POUS DE REGISTRE
  - 3.3 TUBS

### 1. OBJECTE

L'objecte del present annex es definir els eixos de viari que permetran replantejar les rasants projectades. Igualment es proporcionen els diferents punts de replanteig necessaris per a executar les obres.

### 2. TRAÇAT I REPLANTEIG VIARI

#### 2.1 BASES DE CàLCUL DE TRAÇAT

Els càlculs de rasant han estat realitzats seguint la *Instrucció de Carreteras* norma 3.1-IC del Ministerio de Fomento.

Per al càlcul d'acords de rasant s'utilitzen les fórmules que consideren les condicions d'estètica, i que són les següents:

$$y = \frac{x^2}{2 K_v} ; T = \frac{K_v Q}{2} ; d = \frac{K_v Q^2}{8}$$

a les que:

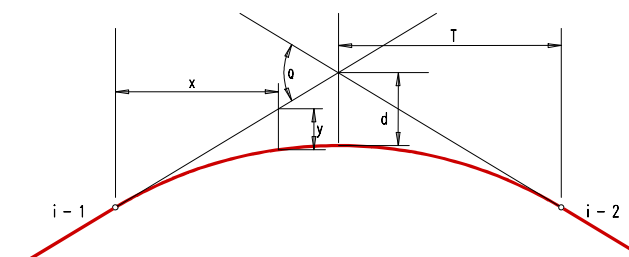
- $K_v$  = paràmetres de la paràbola en m.  
 $x, y$  = coordenades de la paràbola en m.  
 $T$  = longitud de la tangent en m.  
 $d$  = longitud de la bisectriu en m.  
 $Q$  = valor absolut de la diferència algebraica dels pendents en tant per u

#### 2.2 TRAÇAT

S'inclouen llistes dels punts singulars (interaccions, tangències, etc.) de les alineacions en planta de tots els vials.

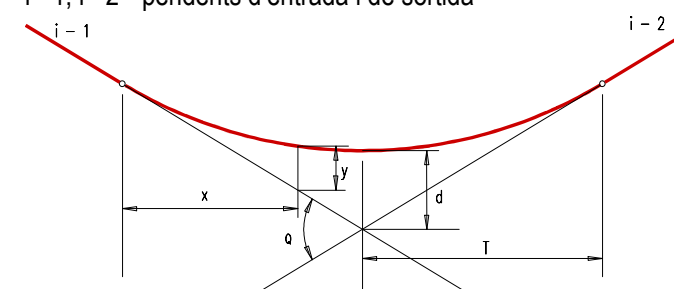
#### 2.2.1 Acord vertical convex

- $K_v$  = paràmetres de la paràbola  
 $x, y$  = coordenades de la paràbola  
 $T$  = longitud de la tangent en m  
 $D$  = longitud de la bisectriu en m  
 $Q$  = valor absolut de la diferència algebraica dels pendents en tant per u  
 $i - 1, i - 2$  = pendents d'entrada i de sortida



#### 2.2.2 Acord vertical concav

- $K_v$  = paràmetres de la paràbola  
 $x, y$  = coordenades de la paràbola  
 $T$  = longitud de la tangent en m  
 $D$  = longitud de la bisectriu en m  
 $Q$  = valor absolut de la diferència algebraica dels pendents en tant per u  
 $i - 1, i - 2$  = pendents d'entrada i de sortida



#### 2.3 CRITERI DE DEFINICIÓ DE L'EIX

Els eixos de càlcul corresponen a la vorada dreta dels vials.





### 3. TRAÇAT I REPLANTEIG COL·LECTORS

#### 3.1 RESUM D'EIXOS

Istram 10.24 09/07/17 16:13:20 1687

PROYECTO : REURBANITZACIO DEL CARRER LLIBERTAT DE MONTORNES DEL VALLES

```

=====
* * *   RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO   * * *
=====
    
```

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
1					Clavegueres
	5	0.000	52.758	52.758	Eix 5: Claveguera P1 a P3
	6	0.000	39.092	39.092	Eix 6: Claveguera P4 - P8 - P6
	7	0.000	162.329	162.329	Eix 7: Claveguera P12 a P18

#### 3.2 POUS DE REGISTRE

Istram 10.24 09/07/17 16:19:50 1687

PROYECTO : REURBANITZACIO DEL CARRER LLIBERTAT DE MONTORNES DEL VALLES

EJE: 5: Eix 5: Claveguera P1 a P3

```

*****
* * *   P O Z O S   * * *
*****
    
```

POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	Z Terreno	Z Roja	P(%) Ent	P(%) Sal	X	Y	Altura	Descripción
P1	0.000	105.754	104.030	104.030	104.030	105.627		-5.2125	-5.2125	438873.685	4600451.649	1.724	
P2	45.000	103.420	101.684	101.684	101.684	103.337		-5.2125	-5.2125	438832.274	4600434.038	1.735	
P3	52.758	102.985	101.280	101.280	101.280	102.885		-5.2125	-5.2125	438824.816	4600436.172	1.705	

EJE: 6: Eix 6: Claveguera P4 - P8 - P6

```

*****
* * *   P O Z O S   * * *
*****
    
```

POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	Z Terreno	Z Roja	P(%) Ent	P(%) Sal	X	Y	Altura	Descripción
P4	0.000	106.559	104.880	104.880	104.880	106.383		-4.3674	-4.3674	438884.054	4600471.374	1.679	
P5	10.000	106.347	104.443	104.443	104.443	105.992		-4.3674	-4.3674	438874.852	4600467.461	1.904	
P8	14.425	106.323	104.250	104.250	104.250	105.846		-4.3674	2.1486	438871.727	4600470.594	2.073	
P7	29.092	106.357	104.565	104.565	104.565	106.302		2.1486	2.1486	438867.541	4600484.651	1.792	
P6	39.092	106.414	104.780	104.780	104.780	106.383		2.1486	2.1486	438876.744	4600488.564	1.634	

EJE: 7: Eix 7: Claveguera P12 a P18

```

*****
* * *   P O Z O S   * * *
*****
    
```

POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	Z Terreno	Z Roja	P(%) Ent	P(%) Sal	X	Y	Altura	Descripción
P12	0.000	106.375	104.775	104.775	104.775	106.143		-1.9333	-1.9333	438977.549	4600498.431	1.600	
P13	16.500	106.056	104.456	104.456	104.456	105.970		-1.9333	-1.9394	438992.749	4600504.851	1.600	
P14	49.500	105.415	103.816	103.816	103.816	105.360		-1.9394	-1.6167	439023.149	4600517.690	1.599	
P15	82.500	105.245	103.282	103.282	103.282	104.812		-1.6167	-1.6167	439053.549	4600530.530	1.963	
P16	115.500	104.350	102.749	102.749	102.749	104.233		-1.6167	-3.6345	439083.949	4600543.369	1.601	
P17	148.500	103.440	102.910	102.910	101.550	102.910		-3.6345	-3.6345	439114.349	4600556.209	0.530	
P18	162.329	102.647	101.047	101.047	101.047	102.464							

#### 3.3 TUBS

Istram 10.24 09/07/17 16:21:19 1687

PROYECTO : REURBANITZACIO DEL CARRER LLIBERTAT DE MONTORNES DEL VALLES

EJE: 5: Eix 5: Claveguera P1 a P3

```

*****
* * *   T U B O S   * * *
*****
    
```

TUBO	PK inicio	Longitud(m)	Longitud 3D	Diame. (mm)	Espes. (mm)	Tipo	Material	Descripcion
1	0.000 52.758	52.758	52.830	400.0	-27.0		PE SN8	

EJE: 6: Eix 6: Claveguera P4 - P8 - P6

```

*****
* * *   T U B O S   * * *
*****
    
```

TUBO	PK inicio	Longitud(m)	Longitud 3D	Diame. (mm)	Espes. (mm)	Tipo	Material	Descripcion
1	0.000 39.092	39.092	39.111	400.0	-27.0		PE SN8	

EJE: 7: Eix 7: Claveguera P12 a P18

```

*****
* * *   T U B O S   * * *
*****
    
```

TUBO	PK inicio	Longitud(m)	Longitud 3D	Diame. (mm)	Espes. (mm)	Tipo	Material	Descripcion
1	0.000 162.329	162.329	162.378	400.0	-27.0		PE SN8	







## ANNEX 12: ESTRUCTURES I MURS

- 1. OBJECTE
- 2. MURS DE GRAVETAT
- 3. MURS CONVENCIONALS DE FORMIGÓ ARMAT
  - 3.1 BASES DE CÀLCUL
    - 3.1.1 Normativa aplicable
    - 3.1.2 Qualitats dels materials
    - 3.1.3 Control
    - 3.1.4 Condicions de fissuració
    - 3.1.5 Recobriments
    - 3.1.6 Condicions d'empenta de terrenys
    - 3.1.7 Condicions admissibles del terreny
  - 3.2 CÀRREGUES
    - 3.2.1 Acció Sísmica
  - 3.3 CÀLCULS

### 1. OBJECTE

L'objecte del present annex és justificar el dimensionat estructural de les següents unitats estructurals:

- Murs de gravetat
- Murs convencionals de formigó armat

### 2. MURS DE GRAVETAT

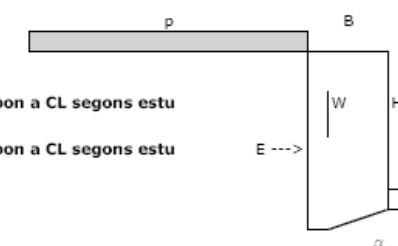
Els murs de gravetat són aquells que es col·locaran en peus de talús per tal de garantir pendents autoestables dels talussos de l'ordre de 3H:2V. Els murs de gravetat sustenten l'empenta de terres tal i com el seu nom indica, per gravetat. Aquests no requereixen cap mena d'armadura. Simplement, es comproven les condicions d'estabilitat del mateix: a bolcada i a lliscament. La variable a dimensionar, un cop donada l'altura és, per tant, la seva amplada.

A continuació figura la taula dels càlculs realitzats per als murs de diverses altures. Els diferents murets de gravetat tindran els espessors mínims indicats en càlcul.

#### Dimensionat de mur de gravetat per a sosteniment de camins

##### MUR DE GRAVETAT

Altura	H =	m	
Ample mur	B =	m	
Angle peu	$\alpha$ =	30 °	(correspon a CL segons estu
Sobrecàrrega	p =	1 t/m <sup>2</sup>	
Densitat terres	$\delta$ =	2,01 t/m <sup>3</sup>	(correspon a CL segons estu
Densitat formigó	$\gamma$ =	2,5 t/m <sup>3</sup>	
Gruix llosa	h =	0 m	
Coefficient d'empenta	Ka =	0,33	
Coefficient de seguretat	Ks =	1,5	



Altura H	BOLCAMENT			ESLAVISSAMENT			Resultat. Gruix mur B	ADOPTAT AL PROJECTE
	Moment Bolcador $M_b = Ka \cdot H^3 \cdot \delta / 6 + Ka \cdot p \cdot H^2 / 2$ mt	Moment estabilitzador $M_w$ (aprox.) = mt	Gruix mur estable $B_1$	Empenta horitzontal desestabilitzadora $E_h = 1/2 \cdot Ka \cdot \delta \cdot H^2 + Ka \cdot p \cdot H$ t	Pes horitzontal estabilitzador $W_h$ (aprox.) = $\gamma \cdot H \cdot B \cdot \tan \alpha$ t	Gruix mur estable $B_2$		
0,20 m	0,007	0,250 B <sup>2</sup>	0,212 m	0,07927	0,28868 B	0,412 m	0,420 m	0,450 m
0,30 m	0,018	0,375 B <sup>2</sup>	0,267 m	0,12885	0,43301 B	0,446 m	0,460 m	0,500 m
0,40 m	0,033	0,500 B <sup>2</sup>	0,317 m	0,18506	0,57735 B	0,481 m	0,500 m	0,500 m
0,50 m	0,055	0,625 B <sup>2</sup>	0,364 m	0,24791	0,72169 B	0,515 m	0,520 m	0,550 m
0,60 m	0,083	0,750 B <sup>2</sup>	0,408 m	0,31739	0,86603 B	0,550 m	0,560 m	0,600 m
0,70 m	0,119	0,875 B <sup>2</sup>	0,451 m	0,39351	1,01036 B	0,584 m	0,600 m	0,600 m
0,80 m	0,162	1,000 B <sup>2</sup>	0,493 m	0,47626	1,15470 B	0,619 m	0,620 m	0,650 m
0,90 m	0,214	1,125 B <sup>2</sup>	0,534 m	0,56564	1,29904 B	0,653 m	0,660 m	0,700 m
1,00 m	0,276	1,250 B <sup>2</sup>	0,575 m	0,66165	1,44338 B	0,688 m	0,700 m	0,700 m
1,10 m	0,347	1,375 B <sup>2</sup>	0,615 m	0,76430	1,58771 B	0,722 m	0,740 m	0,750 m
1,20 m	0,429	1,500 B <sup>2</sup>	0,655 m	0,87358	1,73205 B	0,757 m	0,760 m	0,800 m
1,30 m	0,522	1,625 B <sup>2</sup>	0,694 m	0,98949	1,87639 B	0,791 m	0,800 m	0,800 m
1,40 m	0,627	1,750 B <sup>2</sup>	0,733 m	1,11203	2,02073 B	0,825 m	0,840 m	0,850 m
1,50 m	0,744	1,875 B <sup>2</sup>	0,772 m	1,24121	2,16506 B	0,860 m	0,860 m	0,900 m
1,60 m	0,875	2,000 B <sup>2</sup>	0,810 m	1,37702	2,30940 B	0,894 m	0,900 m	0,900 m
1,70 m	1,020	2,125 B <sup>2</sup>	0,849 m	1,51947	2,45374 B	0,929 m	0,940 m	0,950 m
1,80 m	1,179	2,250 B <sup>2</sup>	0,887 m	1,66855	2,59808 B	0,963 m	0,980 m	1,000 m
1,90 m	1,354	2,375 B <sup>2</sup>	0,925 m	1,82426	2,74241 B	0,998 m	1,000 m	1,000 m
2,00 m	1,544	2,500 B <sup>2</sup>	0,963 m	1,98660	2,88675 B	1,032 m	1,040 m	1,050 m
2,50 m	2,759	3,125 B <sup>2</sup>	1,151 m	2,89781	3,60844 B	1,205 m	1,220 m	1,250 m
3,00 m	4,470	3,750 B <sup>2</sup>	1,337 m	3,97485	4,33013 B	1,377 m	1,380 m	1,400 m
3,50 m	6,761	4,375 B <sup>2</sup>	1,523 m	5,21771	5,05181 B	1,549 m	1,560 m	1,600 m

### 3. MURS CONVENCIONALS DE FORMIGÓ ARMAT

#### 3.1 BASES DE CàLCUL

##### 3.1.1 Normativa aplicable

El disseny dels elements es realitza d'acord amb les següents normes:

- EHE: Instrucció de formigó estructural.

Els elements estructurals de formigó armat es dissenyen d'acord amb el Capítol XII de la Instrucció EHE.

##### 3.1.2 Qualitats dels materials

Els materials i llurs condicions s'ajustaran a allò establert al capítol VI de la Instrucció EHE-08.

**Formigó:** El formigó a utilitzar en els fonaments i estructures de formigó armat tindrà una resistència característica HA-30/ B /20/IIIa, de consistència tova, elaborat amb ciment CEM I o CEM II/A.

Els **ciments** s'ajustaran en les seves característiques al prescrit en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-97).

**Acer:** L'armat dels elements estructurals de formigó es realitzarà amb barres corrugades d'acer tipus B 500 S, amb les característiques i calibres expressats a la documentació gràfica.

##### 3.1.3 Control

S'estableixen els següents nivells de control d'acord amb els capítols XIV, XV, XVI i XVII de la Instrucció EHE:

Execució: Es considera el control d'execució a nivell **NORMAL**

Formigó: Es considera la modalitat 3: control **ESTADÍSTIC**

Acer: Es considera el control de qualitat a nivell **NORMAL**

S'adopten els següents coeficients de seguretat:

Coefficient de minoració del formigó:	1.50
Coefficient de minoració de l'acer:	1.15
Coefficient de majoració de les accions:	1.5

##### 3.1.4 Condicions de fissuració

Paraments en contacte amb l'aigua: Classe III  $W_k=0.2\text{mm}$

Paraments en contacte amb terres: Classe II

##### 3.1.5 Recobriments

El recobriment en mur i sabata de mur serà de 35mm.

##### 3.1.6 Condicions d'empenta de terrenys

Es calculen a partir de la teoria de Rankine, a saber:

$$E_a = g \cdot H \cdot [ \tan^2(p/4 - \emptyset/2) - (2 \cdot c/g \cdot H) \cdot \tan(p/4 - \emptyset/2) ]$$

on es consideren els següents valors,

Angle de fregament intern:	$\emptyset = 30^\circ$
Densitat terreny:	$g = 1,8 \text{ T/m}^3$
Cohesió:	$c = 0$

Per tant resulta ser, coeficient de Rankine:  $K_a = 1/3 = 0.33$

##### 3.1.7 Condicions admissibles del terreny

Atès que no es disposa d'informe geotècnics es considera una tensió admissible de  $1,0\text{kg/cm}^2$ , aquesta tensió admissible s'haurà de verificar abans de l'inici de les obres.

### 3.2 CÀRREGUES

S'han considerat l'acció simultània de:

1. Pes propi
2. Acció de les terres
3. Sobrecàrrega

#### 3.2.1 Acció Sísmica

Segons la "Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02"

Acceleració sísmica bàsica. ....  $A_b/g=0,04$

Coefficient de contribució. ....  $K=1,00$

Per tant,segons els propis criteris d'aquesta Norma, no és obligatòria la seva aplicació en el cas que ens ocupa.

### 3.3 CÀLCULS

En les següents taules s'han resumit els càlculs realitzats, així com també l'armat a col·locar en el mur, tot seguint la normativa EHE08.





# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 0,7

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = **0,70** m

ALÇADA MUR

hm = 1,20 m

CANTELL SABATA

h = **0,40** m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 1,60 m

AMPLE SABATA

B = **0,80** m

AMPLE TALÓ

c = **0,55** m

AMPLE PUNTERA

b = **0,00** m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = **0,50** m

INCLINACIÓ INTRADÓS

$\alpha_1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$\alpha_2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = **0,25** m

GRUIX MUR EN SABATA

E = **0,25** m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 0,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m2)

q = 1,000 t/m2

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = 1,00

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$\gamma_h = 2,50$  t/m3

DENSITAT TERRES (T/m3)

$\gamma_t = 1,80$  t/m3

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

EAh = 1,30 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

EAv = 0,00 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

Ep = 1,51 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,320 m3

VOLUM MUR

0,300 m3

**VOLUM TOTAL**

**0,620 m3**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m2

ENCOFRAT MUR

2,40 m2

**ENCOFRAT TOTAL**

**3,200 m2**

### COEFICIENTS SEGURETAT

C<sub>SB1</sub> = 1,91 C<sub>SB1</sub> > 1,8

C<sub>SD1</sub> = 2,62 C<sub>SD1</sub> > 1,5

C<sub>SD2</sub> = 1,46 C<sub>SD2</sub> > 1

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$\sigma_{max} = 9,44$  t/m2 < 19 t/m2

$\sigma^*_{max} = 20,87$  t/m2 < 38 t/m2

### Formigó

fck = 300 Kg/cm2

### Acer

fyk = 5.100 Kg/cm2

### Terreny

$\sigma_{adm} = 15,0$  t/m2

$\sigma_{max} < 1,25 \sigma_{adm}$

$\sigma^*_{max} < 2,50 \sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,30 m

$\varnothing 12 / 3895,7$  cm

Armat per x = 0,60 m

$\varnothing 12 / 844,6$  cm

Armat per x = 0,90 m

A1' =  $\varnothing 12 / 331,2$  cm

Armat per x = 1,20 m

A1+A1' =  $\varnothing 12 / 166,5$  cm

Armat en taló

A2 =  $\varnothing 12 / 211,6$  cm

Armat retracció vertical

A6 =  $\varnothing 12 / 50,3$  cm

Armat retracció horitzontal

A7 =  $\varnothing 12 / 21,2$  cm

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm2

Cara vista

0,68 cm2

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm2

2,67 cm2

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm2

$\varnothing 12 / 15,7$  cm

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l1 = 1,17 m

### BARRA

5,000 ut 1,72 m

### PES

7,68 Kg

P Terres l

A1' =  $\varnothing 12 / 20$  cm l3 = 0,87 m

5,000 ut 2,77 m

12,37 Kg

P Taló

A2 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l2 = **0,44** m

5,000 ut **1,34** m

5,99 Kg

R terres a baix

A3 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

10 ut 1,00 m

8,94 Kg

R taló

A4 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

6 ut 1,00 m

5,36 Kg

R terres a dalt

A5 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

1 ut 1,00 m

0,89 Kg

P vista

A6 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l4 = 0,00 m

5,000 ut 1,55 m

6,92 Kg

R vista

A7 =  $\varnothing 12 / 20$  cm 5,65 cm2

7 ut 1,00 m

6,25 Kg

A sota sabata

A9 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

4 ut 1,00 m

3,57 Kg

Coronació

A10 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

5,000 ut 0,80 m

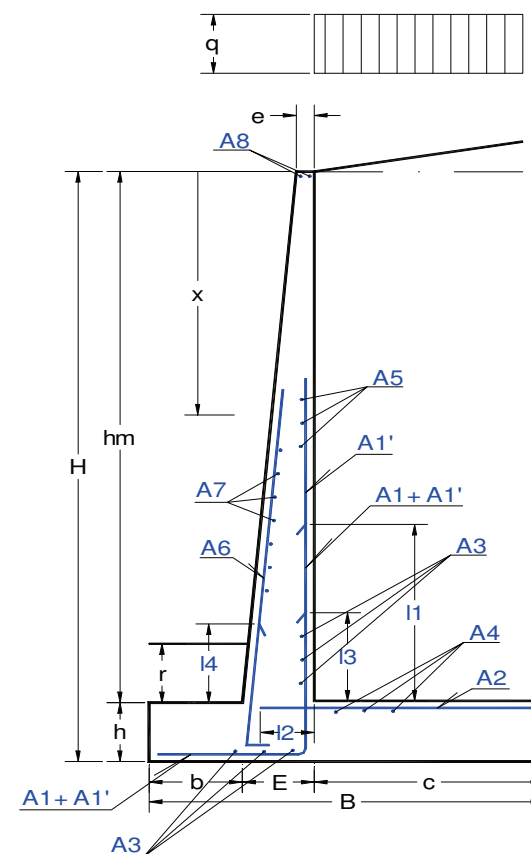
3,57 Kg

**PES TOTAL ARMADURA**

2,000 ut 1,00 m

1,79 Kg

**63,35 Kg**



ACER: fyk = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: fck = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
m = 13	m = 18	
POSICIÓ I	POSICIÓ II	
Inferior	Vertical-superior	
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
$\varnothing 6$	15 cm	22 cm
$\varnothing 8$	20 cm	29 cm
$\varnothing 10$	26 cm	36 cm
$\varnothing 12$	31 cm	44 cm
$\varnothing 16$	41 cm	58 cm
$\varnothing 20$	52 cm	73 cm
$\varnothing 25$	81 cm	114 cm
$\varnothing 32$	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
$\varnothing 6$	0,2234 Kg/ml
$\varnothing 8$	0,3971 Kg/ml
$\varnothing 10$	0,6205 Kg/ml
$\varnothing 12$	0,8935 Kg/ml
$\varnothing 16$	1,5884 Kg/ml
$\varnothing 20$	2,4819 Kg/ml
$\varnothing 25$	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 0,8

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

$$hm - r = 0,80 \text{ m}$$

ALÇADA MUR

$$hm = 1,30 \text{ m}$$

CANELL SABATA

$$h = 0,40 \text{ m}$$

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

$$H = 1,70 \text{ m}$$

AMPLE SABATA

$$B = 0,85 \text{ m}$$

AMPLE TALÓ

$$c = 0,60 \text{ m}$$

AMPLE PUNTERA

$$b = 0,00 \text{ m}$$

RECOBRIMENT EN PUNTERA

$$r = 0,50 \text{ m}$$

INCLINACIÓ INTRADÓS

$$\alpha 1 = 90,0^\circ$$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$$\alpha 2 = 90,0^\circ$$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

$$e = 0,25 \text{ m}$$

GRUIX MUR EN SABATA

$$E = 0,25 \text{ m}$$

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$$\beta = 0,0^\circ$$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$$\Delta(ht) = 0,00 \text{ m}$$

SOBRECÀRREGA (T/m<sup>2</sup>)

$$q = 1,000 \text{ t/m}^2$$

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

$$m = 1,00$$

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

$$1,50$$

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m<sup>3</sup>)

$$\gamma h = 2,50 \text{ t/m}^3$$

DENSITAT TERRES (T/m<sup>3</sup>)

$$\gamma t = 1,80 \text{ t/m}^3$$

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$$\varphi = 30,0^\circ$$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$$\delta = 0,00$$

ANGLE FREGAMENT BASE

$$\rho = 30,0^\circ$$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

$$EAh = 1,43 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

$$EAv = 0,00 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA PASSIVA

$$Ep = 1,51 \text{ t}$$

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

$$0,340 \text{ m}^3$$

VOLUM MUR

$$0,325 \text{ m}^3$$

**VOLUM TOTAL**

$$\mathbf{0,665 \text{ m}^3}$$

ENCOFRAT SABATES

$$0,80 \text{ m}^2$$

ENCOFRAT MUR

$$2,60 \text{ m}^2$$

**ENCOFRAT TOTAL**

$$\mathbf{3,400 \text{ m}^2}$$

### COEFICIENTS SEGURETAT

$$C_{SB1} = 1,89 \quad C_{SB1} > 1,8$$

$$C_{SD1} = 2,53 \quad C_{SD1} > 1,5$$

$$C_{SD2} = 1,48 \quad C_{SD2} > 1$$

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$$\sigma_{\max} = 10,35 \text{ t/m}^2 < 19 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma^*_{\max} = 23,64 \text{ t/m}^2 < 38 \text{ t/m}^2$$

### Formigó

$$f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$$

### Acer

$$f_{yk} = 5.100 \text{ Kg/cm}^2$$

### Terreny

$$\sigma_{adm} = 15,0 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_{\max} < 1,25 \sigma_{adm}$$

$$\sigma^*_{\max} < 2,50 \sigma_{adm}$$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per  $x = 0,33 \text{ m}$

$\varnothing 12 / 3277,7 \text{ cm}$

Armat per  $x = 0,65 \text{ m}$

$\varnothing 12 / 704,0 \text{ cm}$

Armat per  $x = 0,98 \text{ m}$

A1' =  $\varnothing 12 / 274,1 \text{ cm}$

Armat per  $x = 1,30 \text{ m}$

A1+A1' =  $\varnothing 12 / 137,0 \text{ cm}$

Armat en taló

A2 =  $\varnothing 12 / 167,9 \text{ cm}$

Armat retracció vertical

A6 =  $\varnothing 12 / 50,3 \text{ cm}$

Armat retracció horitzontal

A7 =  $\varnothing 12 / 21,2 \text{ cm}$

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm<sup>2</sup>

Cara vista

0,68 cm<sup>2</sup>

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm<sup>2</sup>

Cara terres

2,67 cm<sup>2</sup>

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm<sup>2</sup>

$\varnothing 12 / 15,7 \text{ cm}$

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$   $l1 = 1,20 \text{ m}$

**BARRA**

**PES**

5,000 ut 1,75 m 7,82 Kg

P Terres l

A1' =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$   $l3 = 0,87 \text{ m}$

5,000 ut 2,87 m 12,82 Kg

P Taló

A2 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$   $l2 = \mathbf{0,44 \text{ m}}$

5,000 ut **1,39 m** 6,21 Kg

R terres a baix

A3 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$

11 ut 1,00 m 9,83 Kg

R taló

A4 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$

7 ut 1,00 m 6,25 Kg

R terres a dalt

A5 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$

1 ut 1,00 m 0,89 Kg

P vista

A6 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$   $l4 = 0,00 \text{ m}$

5,000 ut 1,65 m 7,37 Kg

R vista

A7 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$   $5,65 \text{ cm}^2$

7 ut 1,00 m 6,25 Kg

A sota sabata

A9 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$

5 ut 1,00 m 4,47 Kg

Coronació

A10 =  $\varnothing 12 / 20 \text{ cm}$

5,000 ut 0,85 m 3,80 Kg

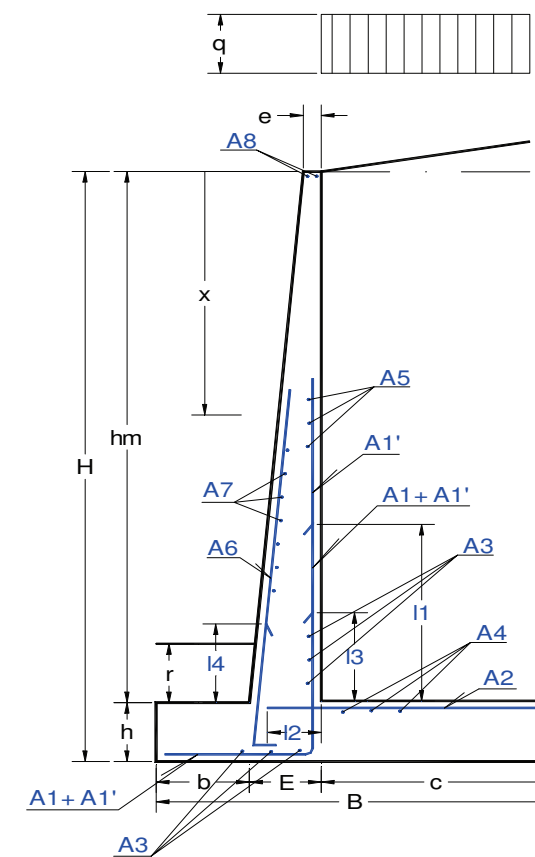
Coronació

A8 = 2  $\varnothing 12$

2,000 ut 1,00 m 1,79 Kg

**PES TOTAL ARMADURA**

**67,50 Kg**



ACER: $f_{yk} = 5.100 \text{ Kp/cm}^2$		
FORMIGÓ: $f_{ck} = 300 \text{ Kp/cm}^2$		
m = 13	m = 18	
POSICIÓ I	POSICIÓ II	
Inferior	Vertical-superior	
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
$\varnothing 6$	15 cm	22 cm
$\varnothing 8$	20 cm	29 cm
$\varnothing 10$	26 cm	36 cm
$\varnothing 12$	31 cm	44 cm
$\varnothing 16$	41 cm	58 cm
$\varnothing 20$	52 cm	73 cm
$\varnothing 25$	81 cm	114 cm
$\varnothing 32$	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
$\varnothing 6$	0,2234 Kg/ml
$\varnothing 8$	0,3971 Kg/ml
$\varnothing 10$	0,6205 Kg/ml
$\varnothing 12$	0,8935 Kg/ml
$\varnothing 16$	1,5884 Kg/ml
$\varnothing 20$	2,4819 Kg/ml
$\varnothing 25$	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 0,9

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = **0,90** m

ALÇADA MUR

hm = 1,40 m

CANTELL SABATA

h = **0,40** m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 1,80 m

AMPLE SABATA

B = **0,95** m

AMPLE TALÓ

c = **0,70** m

AMPLE PUNTERA

b = **0,00** m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = **0,50** m

INCLINACIÓ INTRADÓS

$\alpha 1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$\alpha 2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = **0,25** m

GRUIX MUR EN SABATA

E = **0,25** m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 0,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m2)

q = 1,000 t/m2

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = 1,00

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$\gamma h = 2,50$  t/m3

DENSITAT TERRES (T/m3)

$\gamma t = 1,80$  t/m3

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

EAh = 1,57 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

EAv = 0,00 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

Ep = 1,51 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,380 m3

VOLUM MUR

0,350 m3

**VOLUM TOTAL**

**0,730 m3**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m2

ENCOFRAT MUR

2,80 m2

**ENCOFRAT TOTAL**

**3,600 m2**

### COEFICIENTS SEGURETAT

CsB1 = 2,06 CsB1 > 1,8

CsD1 = 2,54 CsD1 > 1,5

CsD2 = 1,58 CsD2 > 1

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$\sigma_{max} = 10,31$  t/m2 < 19 t/m2

$\sigma^*_{max} = 19,53$  t/m2 < 38 t/m2

### Formigó

fck = 300 Kg/cm2

### Acer

fyk = 5.100 Kg/cm2

### Terreny

$\sigma_{adm} = 15,0$  t/m2

$\sigma_{max} < 1,25$   $\sigma_{adm}$

$\sigma^*_{max} < 2,50$   $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,35 m

Ø12 / 2791,1 cm

Armat per x = 0,70 m

Ø12 / 594,1 cm

Armat per x = 1,05 m

A1' = Ø12 / 229,7 cm

Armat per x = 1,40 m

A1+A1' = Ø12 / 114,2 cm

Armat en taló

A2 = Ø12 / 119,0 cm

Armat retracció vertical

A6 = Ø12 / 50,3 cm

Armat retracció horitzontal

A7 = Ø12 / 21,2 cm

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm2

Cara vista

0,68 cm2

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm2

Cara terres

2,67 cm2

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm2

Ø12 / 15,7 cm

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 = Ø12 / 20 cm

l1 = 1,22 m

### BARRA

5,000 ut 1,77 m

### PES

7,91 Kg

P Terres 1

A1' = Ø12 / 20 cm

l3 = 0,87 m

5,000 ut 2,97 m

13,27 Kg

P Taló

A2 = Ø12 / 20 cm

l2 = 0,44 m

5,000 ut 1,49 m

6,66 Kg

R terres a baix

A3 = Ø12 / 20 cm

11 ut 1,00 m

9,83 Kg

R taló

A4 = Ø12 / 20 cm

7 ut 1,00 m

6,25 Kg

R terres a dalt

A5 = Ø12 / 20 cm

1 ut 1,00 m

0,89 Kg

P vista

A6 = Ø12 / 20 cm

l4 = 0,00 m

5,000 ut 1,75 m

7,82 Kg

R vista

A7 = Ø12 / 20 cm

5,65 cm2

8 ut 1,00 m

7,15 Kg

A sota sabata

A9 = Ø12 / 20 cm

5 ut 1,00 m

4,47 Kg

A10 = Ø12 / 20 cm

5,000 ut 0,95 m

4,24 Kg

Coronació

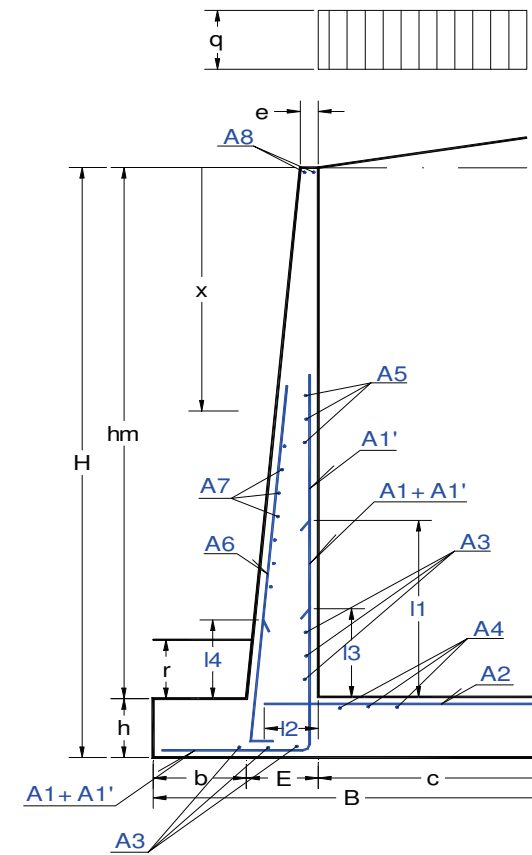
A8 = 2 Ø12

2,000 ut 1,00 m

1,79 Kg

**PES TOTAL ARMADURA**

**70,27 Kg**



ACER: fyk = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: fck = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
m = 13	m = 18	
POSICIÓ I	POSICIÓ II	
Inferior	Vertical-superior	
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 1,0

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = 1,00 m

ALÇADA MUR

hm = 1,00 m

CANTELL SABATA

h = 0,40 m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 1,40 m

AMPLE SABATA

B = 0,95 m

AMPLE TALÓ

c = 0,70 m

AMPLE PUNTERA

b = 0,00 m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = 0,00 m

INCLINACIÓ INTRADÓS

$\alpha 1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$\alpha 2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = 0,25 m

GRUIX MUR EN SABATA

E = 0,25 m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 18,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m<sup>2</sup>)

q = 0,400 t/m<sup>2</sup>

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = 1,00

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m<sup>3</sup>)

$\gamma h = 2,50$  t/m<sup>3</sup>

DENSITAT TERRES (T/m<sup>3</sup>)

$\gamma t = 1,80$  t/m<sup>3</sup>

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

E<sub>h</sub> = 1,33 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

E<sub>v</sub> = 0,43 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

E<sub>p</sub> = 0,33 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,380 m<sup>3</sup>

VOLUM MUR

0,250 m<sup>3</sup>

**VOLUM TOTAL**

**0,630 m<sup>3</sup>**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m<sup>2</sup>

ENCOFRAT MUR

2,00 m<sup>2</sup>

**ENCOFRAT TOTAL**

**2,800 m<sup>2</sup>**

COEFICIENTS SEGURETAT			
C <sub>SB1</sub> =	1,90	C <sub>SB1</sub> > 1,8	
C <sub>SD1</sub> =	1,60	C <sub>SD1</sub> > 1,5	
C <sub>SD2</sub> =	1,35	C <sub>SD2</sub> > 1	

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA			
$\sigma_{max}$ =	8,92 t/m <sup>2</sup>	< 19 t/m <sup>2</sup>	
$\sigma^*_{max}$ =	19,98 t/m <sup>2</sup>	< 38 t/m <sup>2</sup>	

Formigó	
f <sub>ck</sub>	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
f <sub>yk</sub>	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1.25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2.50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,25 m

Ø12 / 5776,3 cm

Armat per x = 0,50 m

Ø12 / 1097,5 cm

Armat per x = 0,75 m

A1' = Ø12 / 393,1 cm

Armat per x = 1,00 m

A1+A1' = Ø12 / 185,0 cm

Armat en taló

A2 = Ø12 / 154,9 cm

Armat retracció vertical

A6 = Ø12 / 50,3 cm

Armat retracció horitzontal

A7 = Ø12 / 21,2 cm

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm<sup>2</sup>

Cara vista

0,68 cm<sup>2</sup>

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm<sup>2</sup>

Cara terres

2,67 cm<sup>2</sup>

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm<sup>2</sup>

Ø12 / 15,7 cm

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 = Ø12 / 20 cm l1 = 1,12 m

#### BARRA

5,000 ut

1,67 m

#### PES

7,46 Kg

P Terres l

A1' = Ø12 / 20 cm l3 = 0,87 m

5,000 ut

2,57 m

11,48 Kg

P Taló

A2 = Ø12 / 20 cm l2 = 0,44 m

5,000 ut

1,49 m

6,66 Kg

R terres a baix

A3 = Ø12 / 20 cm

10 ut

1,00 m

8,94 Kg

R taló

A4 = Ø12 / 20 cm

7 ut

1,00 m

6,25 Kg

R terres a dalt

A5 = Ø12 / 20 cm

1 ut

1,00 m

0,89 Kg

P vista

A6 = Ø12 / 20 cm l4 = 0,00 m

5,000 ut

1,35 m

6,03 Kg

R vista

A7 = Ø12 / 20 cm 5,65 cm<sup>2</sup>

6 ut

1,00 m

5,36 Kg

A sota sabata

A9 = Ø12 / 20 cm

5 ut

1,00 m

4,47 Kg

Coronació

A10 = Ø12 / 20 cm

5,000 ut

0,95 m

4,24 Kg

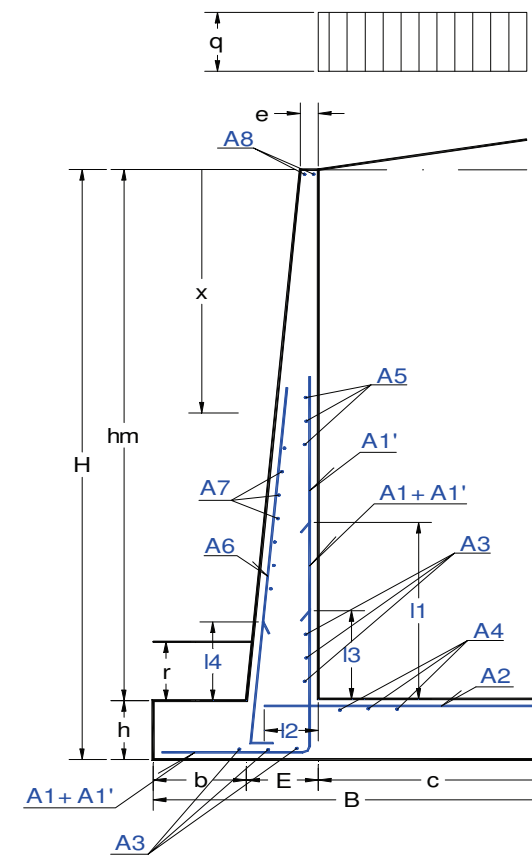
**PES TOTAL ARMADURA**

2,000 ut

1,00 m

1,79 Kg

**63,57 Kg**



ACER: f <sub>yk</sub> = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: f <sub>ck</sub> = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
LONGITUD D'ANCORATGE		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml



# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 1,2

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS	hm - r =	1,20 m
ALÇADA MUR	hm =	1,70 m
CANELL SABATA	h =	0,40 m
ALÇADA TOTAL MUR+SABATA	H =	2,10 m
AMPLE SABATA	B =	1,00 m
AMPLE TALÓ	c =	0,75 m
AMPLE PUNTERA	b =	0,00 m
RECOBRIMENT EN PUNTERA	r =	0,50 m
INCLINACIÓ INTRADÓS	$\alpha_1 =$	90,0°
INCLINACIÓ EXTRADÓS	$\alpha_2 =$	90,0°
GRUIX MUR EN CORONACIÓ	e =	0,25 m
GRUIX MUR EN SABATA	E =	0,25 m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY	$\beta =$	0,0°
INCREMENT TERRES SOBRE MUR	$\Delta(ht) =$	0,00 m
SOBRECÀRREGA (T/m <sup>2</sup> )	q =	0,400 t/m <sup>2</sup>
MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA	m =	1,00
MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES		1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma_h =$	2,50 t/m <sup>3</sup>
DENSITAT TERRES (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma_t =$	1,80 t/m <sup>3</sup>
ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES	$\varphi =$	30,0°
ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR	$\delta =$	0,00
ANGLE FREGAMENT BASE	$\rho =$	30,0°

### VALORS CALCULATS

EMPENTES		
TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL	E <sub>ah</sub> =	1,60 t
TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL	E <sub>av</sub> =	0,00 t
TOTAL EMPENTA PASSIVA	E <sub>p</sub> =	1,51 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA	0,400 m <sup>3</sup>
VOLUM MUR	0,425 m <sup>3</sup>
<b>VOLUM TOTAL</b>	<b>0,825 m<sup>3</sup></b>
ENCOFRAT SABATES	0,80 m <sup>2</sup>
ENCOFRAT MUR	3,40 m <sup>2</sup>
<b>ENCOFRAT TOTAL</b>	<b>4,200 m<sup>2</sup></b>

COEFICIENTS SEGURETAT	
C <sub>SB1</sub> =	2,07 C <sub>SB1</sub> > 1,8
C <sub>SD1</sub> =	2,62 C <sub>SD1</sub> > 1,5
C <sub>SD2</sub> =	1,68 C <sub>SD2</sub> > 1

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA	
$\sigma_{max} =$	11,05 t/m <sup>2</sup> < 19 t/m <sup>2</sup>
$\sigma^*_{max} =$	20,71 t/m <sup>2</sup> < 38 t/m <sup>2</sup>

Formigó	
f <sub>ck</sub>	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
f <sub>yk</sub>	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1.25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2.50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,43 m	Ø12 / 3496,9 cm
Armat per x = 0,85 m	Ø12 / 628,8 cm
Armat per x = 1,28 m	A1' = Ø12 / 217,9 cm
Armat per x = 1,70 m	A1+A1' = Ø12 / 100,3 cm
Armat en taló	A2 = Ø12 / 104,5 cm
Armat retracció vertical	A6 = Ø12 / 50,3 cm
Armat retracció horitzontal	A7 = Ø12 / 21,2 cm

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical	0,090% -->	2,25 cm <sup>2</sup>	Cara vista	0,68 cm <sup>2</sup>
Horitzontal	0,213% -->	5,33 cm <sup>2</sup>	Cara terres	2,67 cm <sup>2</sup>

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

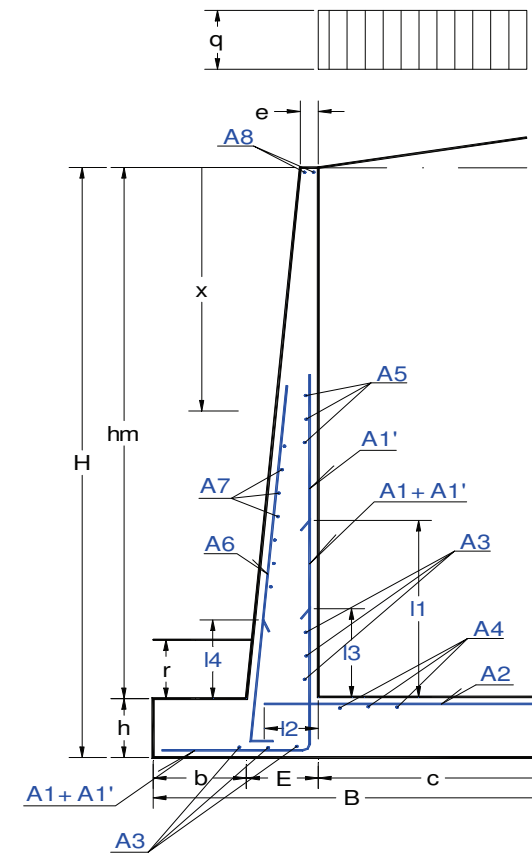
Armat en cada direcció (2 cares)	0,180% -->	7,20 cm <sup>2</sup>	Ø12 / 15,7 cm
----------------------------------	------------	----------------------	---------------

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

				BARRA		PES
P Terres, reforç	A1 =	Ø12 / 20 cm	l1 = 1,30 m	5,000 ut	1,85 m	8,26 Kg
P Terres l	A1' =	Ø12 / 20 cm	l3 = 0,87 m	5,000 ut	3,27 m	14,61 Kg
P Taló	A2 =	Ø12 / 20 cm	l2 = 0,44 m	5,000 ut	1,54 m	6,88 Kg
R terres a baix	A3 =	Ø12 / 20 cm		11 ut	1,00 m	9,83 Kg
R taló	A4 =	Ø12 / 20 cm		7 ut	1,00 m	6,25 Kg
R terres a dalt	A5 =	Ø12 / 20 cm		3 ut	1,00 m	2,68 Kg
P vista	A6 =	Ø12 / 20 cm	l4 = 0,00 m	5,000 ut	2,05 m	9,16 Kg
R vista	A7 =	Ø12 / 20 cm	5,65 cm <sup>2</sup>	9 ut	1,00 m	8,04 Kg
A sota sabata	A9 =	Ø12 / 20 cm		5 ut	1,00 m	4,47 Kg
	A10 =	Ø12 / 20 cm		5,000 ut	1,00 m	4,47 Kg
Coronació	A8 =	2 Ø12		2,000 ut	1,00 m	1,79 Kg

**PES TOTAL ARMADURA**

ACER: f <sub>yk</sub> = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: f <sub>ck</sub> = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm



Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 1,3

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = 1,30 m

ALÇADA MUR

hm = 1,80 m

CANTELL SABATA

h = 0,40 m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 2,20 m

AMPLE SABATA

B = 1,05 m

AMPLE TALÓ

c = 0,80 m

AMPLE PUNTERA

b = 0,00 m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = 0,50 m

INCLINACIÓ INTRADÒS

$\alpha_1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÒS

$\alpha_2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = 0,25 m

GRUIX MUR EN SABATA

E = 0,25 m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 0,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m2)

q = 0,400 t/m2

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = 1,00

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$\gamma_h = 2,50$  t/m3

DENSITAT TERRES (T/m3)

$\gamma_t = 1,80$  t/m3

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

EAh = 1,75 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

EAv = 0,00 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

E<sub>p</sub> = 1,51 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,420 m3

VOLUM MUR

0,450 m3

**VOLUM TOTAL**

**0,870 m3**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m2

ENCOFRAT MUR

3,60 m2

**ENCOFRAT TOTAL**

**4,400 m2**

### COEFICIENTS SEGURETAT

C<sub>SB1</sub> = 2,06 C<sub>SB1</sub> > 1,8

C<sub>SD1</sub> = 2,55 C<sub>SD1</sub> > 1,5

C<sub>SD2</sub> = 1,68 C<sub>SD2</sub> > 1

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$\sigma_{max} = 11,73$  t/m2 < 19 t/m2

$\sigma^*_{max} = 22,20$  t/m2 < 38 t/m2

### Formigó

fck = 300 Kg/cm2

### Acer

fyk = 5.100 Kg/cm2

### Terreny

$\sigma_{adm} = 15,0$  t/m2

$\sigma_{max} < 1,25$   $\sigma_{adm}$

$\sigma^*_{max} < 2,50$   $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CÀLCUL

Armat per x = 0,45 m

Ø12 / 3049,3 cm

Armat per x = 0,90 m

Ø12 / 542,9 cm

Armat per x = 1,35 m

A1' = Ø12 / 187,1 cm

Armat per x = 1,80 m

A1+A1' = Ø12 / 85,7 cm

Armat en taló

A2 = Ø12 / 87,5 cm

Armat retracció vertical

A6 = Ø12 / 50,3 cm

Armat retracció horitzontal

A7 = Ø12 / 21,2 cm

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm2

Cara vista

0,68 cm2

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm2

Cara terres

2,67 cm2

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm2

Ø12 / 15,7 cm

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 = Ø12 / 20 cm

l1 = 1,32 m

5,000 ut

1,87 m

8,35 Kg

P Terres l

A1' = Ø12 / 20 cm

l3 = 0,87 m

5,000 ut

3,37 m

15,06 Kg

P Taló

A2 = Ø12 / 20 cm

l2 = 0,44 m

5,000 ut

1,59 m

7,10 Kg

R terres a baix

A3 = Ø12 / 20 cm

11 ut

1,00 m

9,83 Kg

R taló

A4 = Ø12 / 20 cm

8 ut

1,00 m

7,15 Kg

R terres a dalt

A5 = Ø12 / 20 cm

3 ut

1,00 m

2,68 Kg

P vista

A6 = Ø12 / 20 cm

l4 = 0,00 m

5,000 ut

2,15 m

9,61 Kg

R vista

A7 = Ø12 / 20 cm

5,65 cm2

10 ut

1,00 m

8,94 Kg

A sota sabata

A9 = Ø12 / 20 cm

6 ut

1,00 m

5,36 Kg

Coronació

A10 = Ø12 / 20 cm

5,000 ut

1,05 m

4,69 Kg

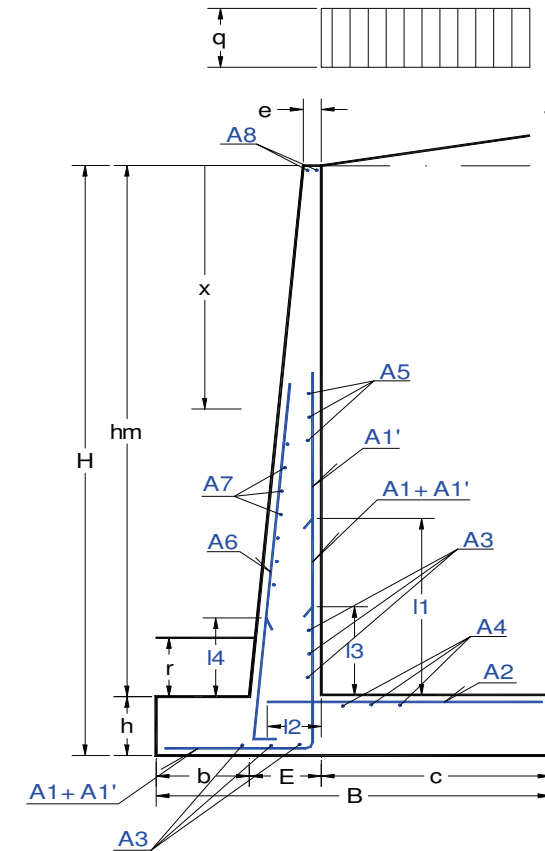
**PES TOTAL ARMADURA**

2,000 ut

1,00 m

1,79 Kg

**80,55 Kg**



ACER: fyk = 5.100Kp/cm<sup>2</sup>  
FORMIGÓ: fck = 300Kp/cm<sup>2</sup>

m = 13 m = 18

POSICIÓ I POSICIÓ II

Inferior Vertical-superior

LONGITUD D'ANCORATGE		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

### Taula de pesos

Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 1,6

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS	hm - r =	1,60 m
ALÇADA MUR	hm =	2,10 m
CANTELL SABATA	h =	0,40 m
ALÇADA TOTAL MUR+SABATA	H =	2,50 m
AMPLE SABATA	B =	1,35 m
AMPLE TALÓ	c =	1,05 m
AMPLE PUNTERA	b =	0,00 m
RECOBRIMENT EN PUNTERA	r =	0,50 m
INCLINACIÓ INTRADÓS	$\alpha 1 =$	90,0 °
INCLINACIÓ EXTRADÓS	$\alpha 2 =$	90,0 °
GRUIX MUR EN CORONACIÓ	e =	0,30 m
GRUIX MUR EN SABATA	E =	0,30 m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY	$\beta =$	0,0 °
INCREMENT TERRES SOBRE MUR	$\Delta(ht) =$	0,00 m
SOBRECÀRREGA (T/m <sup>2</sup> )	q =	1,000 t/m <sup>2</sup>
MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA	m =	1,00
MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES		1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma h =$	2,50 t/m <sup>3</sup>
DENSITAT TERRES (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma t =$	1,80 t/m <sup>3</sup>
ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES	$\varphi =$	30,0 °
ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR	$\delta =$	0,00
ANGLE FREGAMENT BASE	$\rho =$	30,0 °

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL	E <sub>h</sub> =	2,71 t
TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL	E <sub>v</sub> =	0,00 t
TOTAL EMPENTA PASSIVA	E <sub>p</sub> =	1,51 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA	0,540 m <sup>3</sup>
VOLUM MUR	0,630 m <sup>3</sup>
<b>VOLUM TOTAL</b>	<b>1,170 m<sup>3</sup></b>
ENCOFRAT SABATES	0,80 m <sup>2</sup>
ENCOFRAT MUR	4,20 m <sup>2</sup>
<b>ENCOFRAT TOTAL</b>	<b>5,000 m<sup>2</sup></b>

COEFICIENTS SEGURETAT	
C <sub>SB1</sub> =	2,14 C <sub>SB1</sub> > 1,8
C <sub>SD1</sub> =	2,25 C <sub>SD1</sub> > 1,5
C <sub>SD2</sub> =	1,69 C <sub>SD2</sub> > 1

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA	
$\sigma_{max} =$	14,22 t/m <sup>2</sup> < 19 t/m <sup>2</sup>
$\sigma^*_{max} =$	25,41 t/m <sup>2</sup> < 38 t/m <sup>2</sup>

Formigó	
f <sub>ck</sub>	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
f <sub>yk</sub>	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1.25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2.50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,53 m	Ø12 / 1400,7 cm
Armat per x = 1,05 m	Ø12 / 282,1 cm
Armat per x = 1,58 m	A1' = Ø12 / 104,8 cm
Armat per x = 2,10 m	A1+A1' = Ø12 / 50,5 cm
Armat en taló	A2 = Ø12 / 39,6 cm
Armat retracció vertical	A6 = Ø12 / 41,9 cm
Armat retracció horitzontal	A7 = Ø12 / 17,7 cm

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical	0,090% -->	2,70 cm <sup>2</sup>	Cara vista	0,81 cm <sup>2</sup>
Horitzontal	0,213% -->	6,40 cm <sup>2</sup>	Cara terres	3,20 cm <sup>2</sup>

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)	0,180% -->	7,20 cm <sup>2</sup>	Ø12 / 15,7 cm
----------------------------------	------------	----------------------	---------------

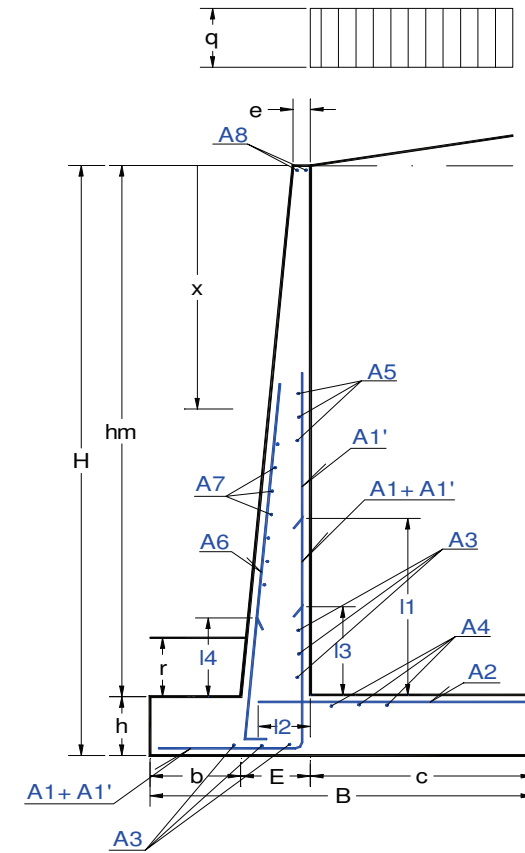
### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

				BARRA	PES
P Terres, reforç	A1 = Ø12 / 20 cm	l1 = 1,40 m	5,000 ut	2,00 m	8,94 Kg
P Terres I	A1' = Ø12 / 20 cm	l3 = 0,87 m	5,000 ut	3,77 m	16,84 Kg
P Taló	A2 = Ø12 / 20 cm	l2 = 0,44 m	5,000 ut	<b>1,84 m</b>	8,22 Kg
R terres a baix	A3 = Ø12 / 20 cm		12 ut	1,00 m	10,72 Kg
R taló	A4 = Ø12 / 20 cm		9 ut	1,00 m	8,04 Kg
R terres a dalt	A5 = Ø12 / 20 cm		4 ut	1,00 m	3,57 Kg
P vista	A6 = Ø12 / 20 cm	l4 = 0,00 m	5,000 ut	2,50 m	11,17 Kg
R vista	A7 = Ø12 / 20 cm	5,65 cm <sup>2</sup>	11 ut	1,00 m	9,83 Kg
A sota sabata	A9 = Ø12 / 20 cm		7 ut	1,00 m	6,25 Kg
	A10 = Ø12 / 20 cm		5,000 ut	1,35 m	6,03 Kg
Coronació	A8 = 2 Ø12		2,000 ut	1,00 m	1,79 Kg

### PES TOTAL ARMADURA

ACER: f <sub>yk</sub> = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: f <sub>ck</sub> = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml



# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 1.8

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = 1.80 m

ALÇADA MUR

hm = 2.30 m

CANTELL SABATA

h = 0.40 m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 2.70 m

AMPLE SABATA

B = 1.40 m

AMPLE TALÓ

c = 1.15 m

AMPLE PUNTERA

b = 0.00 m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = 0.50 m

INCLINACIÓ INTRADÓS

$\alpha 1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$\alpha 2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = 0.25 m

GRUIX MUR EN SABATA

E = 0.25 m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 0,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m2)

q = 1,000 t/m2

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = 1,00

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

1.50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$\gamma h = 2,50$  t/m3

DENSITAT TERRES (T/m3)

$\gamma t = 1,80$  t/m3

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

EAh = 3,09 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

EAv = 0,00 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

E<sub>p</sub> = 1,51 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,560 m3

VOLUM MUR

0,575 m3

**VOLUM TOTAL**

**1,135 m3**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m2

ENCOFRAT MUR

4,60 m2

**ENCOFRAT TOTAL**

**5,400 m2**

### COEFICIENTS SEGURETAT

C<sub>SB1</sub> = 1,98 C<sub>SB1</sub> > 1,8

C<sub>SD1</sub> = 2,13 C<sub>SD1</sub> > 1,5

C<sub>SD2</sub> = 1,64 C<sub>SD2</sub> > 1

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$\sigma_{max} = 16,32$  t/m2 < 19 t/m2

$\sigma^*_{max} = 33,24$  t/m2 < 38 t/m2

### Formigó

fck = 300 Kg/cm2

### Acer

fyk = 5.100 Kg/cm2

### Terreny

$\sigma_{adm} = 15,0$  t/m2

$\sigma_{max} < 1,25 \sigma_{adm}$

$\sigma^*_{max} < 2,50 \sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,58

Armat per x = 1,15

Armat per x = 1,73

Armat per x = 2,30

Armat en taló

Armat retracció vertical

Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm2

Cara terres

0,68 cm2

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm2

2,67 cm2

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm2

$\varnothing 12 / 15,7$  cm

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l1 = 1,45 m

### BARRA

5,000 ut 2,00 m

### PES

8,94 Kg

P Terres l

A1' =  $\varnothing 12 / 20$  cm l3 = 0,87 m

5,000 ut 3,87 m

17,29 Kg

P Taló

A2 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l2 = 0,44 m

5,000 ut 1,94 m

8,67 Kg

R terres a baix

A3 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

12 ut 1,00 m

10,72 Kg

R taló

A4 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

9 ut 1,00 m

8,04 Kg

R terres a dalt

A5 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

5 ut 1,00 m

4,47 Kg

P vista

A6 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l4 = 0,00 m

5,000 ut 2,65 m

11,84 Kg

R vista

A7 =  $\varnothing 12 / 20,0$  cm 5,65 cm2

12 ut 1,00 m

10,72 Kg

A sota sabata

A9 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

7 ut 1,00 m

6,25 Kg

Coronació

A10 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

5,000 ut 1,40 m

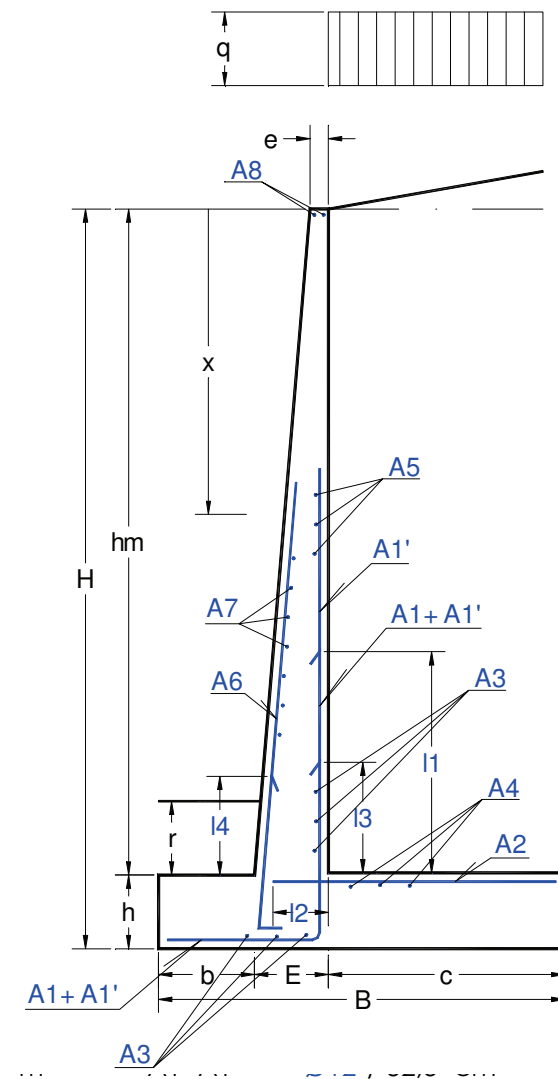
6,25 Kg

**PES TOTAL ARMADURA**

2,000 ut 1,00 m

1,79 Kg

**94,98 Kg**



ACER: fyk = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: fck = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml



# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 2,2

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

$$hm - r = 2,20 \text{ m}$$

ALÇADA MUR

$$hm = 2,70 \text{ m}$$

CANTELL SABATA

$$h = 0,40 \text{ m}$$

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

$$H = 3,10 \text{ m}$$

AMPLE SABATA

$$B = 1,60 \text{ m}$$

AMPLE TALÓ

$$c = 1,35 \text{ m}$$

AMPLE PUNTERA

$$b = 0,00 \text{ m}$$

RECOBRIMENT EN PUNTERA

$$r = 0,50 \text{ m}$$

INCLINACIÓ INTRADÓS

$$\alpha 1 = 90,0^\circ$$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$$\alpha 2 = 90,0^\circ$$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

$$e = 0,25 \text{ m}$$

GRUIX MUR EN SABATA

$$E = 0,25 \text{ m}$$

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$$\beta = 0,0^\circ$$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$$\Delta(ht) = 0,00 \text{ m}$$

SOBRECÀRREGA (T/m2)

$$q = 1,000 \text{ t/m2}$$

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

$$m = 1,00$$

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

$$1,50$$

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$$\gamma h = 2,50 \text{ t/m3}$$

DENSITAT TERRES (T/m3)

$$\gamma t = 1,80 \text{ t/m3}$$

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$$\varphi = 30,0^\circ$$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$$\delta = 0,00$$

ANGLE FREGAMENT BASE

$$\rho = 30,0^\circ$$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

$$EAh = 3,92 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

$$EAv = 0,00 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA PASSIVA

$$E_p = 1,51 \text{ t}$$

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

$$0,640 \text{ m3}$$

VOLUM MUR

$$0,675 \text{ m3}$$

**VOLUM TOTAL**

$$**1,315 m3**$$

ENCOFRAT SABATES

$$0,80 \text{ m2}$$

ENCOFRAT MUR

$$5,40 \text{ m2}$$

**ENCOFRAT TOTAL**

$$**6,200 m2**$$

### COEFICIENTS SEGURETAT

$$C_{SB1} = 1,98 \quad C_{SB1} > 1,8$$

$$C_{SD1} = 2,04 \quad C_{SD1} > 1,5$$

$$C_{SD2} = 1,65 \quad C_{SD2} > 1$$

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$$\sigma_{max} = 18,57 \text{ t/m2} < 19 \text{ t/m2}$$

$$\sigma^*_{max} = 37,81 \text{ t/m2} < 38 \text{ t/m2}$$

### Formigó

$$f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm2}$$

### Acer

$$f_{yk} = 5.100 \text{ Kg/cm2}$$

### Terreny

$$\sigma_{adm} = 15,0 \text{ t/m2}$$

$$\sigma_{max} < 1,25 \sigma_{adm}$$

$$\sigma^*_{max} < 2,50 \sigma_{adm}$$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per  $x = 0,68$

Armat per  $x = 1,35$

Armat per  $x = 2,00$

Armat per  $x = 2,70$

Armat en taló

Armat retracció vertical

Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

$$0,090\% \rightarrow 2,25 \text{ cm2}$$

Cara terres

$$0,68 \text{ cm2}$$

Horitzontal

$$0,213\% \rightarrow 5,33 \text{ cm2}$$

$$2,67 \text{ cm2}$$

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

$$0,180\% \rightarrow 7,20 \text{ cm2}$$

$$\text{Ø}12 / 15,7 \text{ cm}$$

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

$$A1 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm} \quad l1 = 1,55 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 2,10 \text{ m}$$

$$9,38 \text{ Kg}$$

P Terres l

$$A1' = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm} \quad l3 = 0,87 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 4,27 \text{ m}$$

$$19,08 \text{ Kg}$$

P Taló

$$A2 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm} \quad l2 = 0,44 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 2,14 \text{ m}$$

$$9,56 \text{ Kg}$$

R terres a baix

$$A3 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$12 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m}$$

$$10,72 \text{ Kg}$$

R taló

$$A4 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$10 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m}$$

$$8,94 \text{ Kg}$$

R terres a dalt

$$A5 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$6 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m}$$

$$5,36 \text{ Kg}$$

P vista

$$A6 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm} \quad l4 = 0,00 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 3,05 \text{ m}$$

$$13,63 \text{ Kg}$$

R vista

$$A7 = \text{Ø}12 / 20,0 \text{ cm} \quad 5,65 \text{ cm2}$$

$$14 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m}$$

$$12,51 \text{ Kg}$$

A sota sabata

$$A9 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$8 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m}$$

$$7,15 \text{ Kg}$$

Coronació

$$A10 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 1,60 \text{ m}$$

$$7,15 \text{ Kg}$$

Coronació

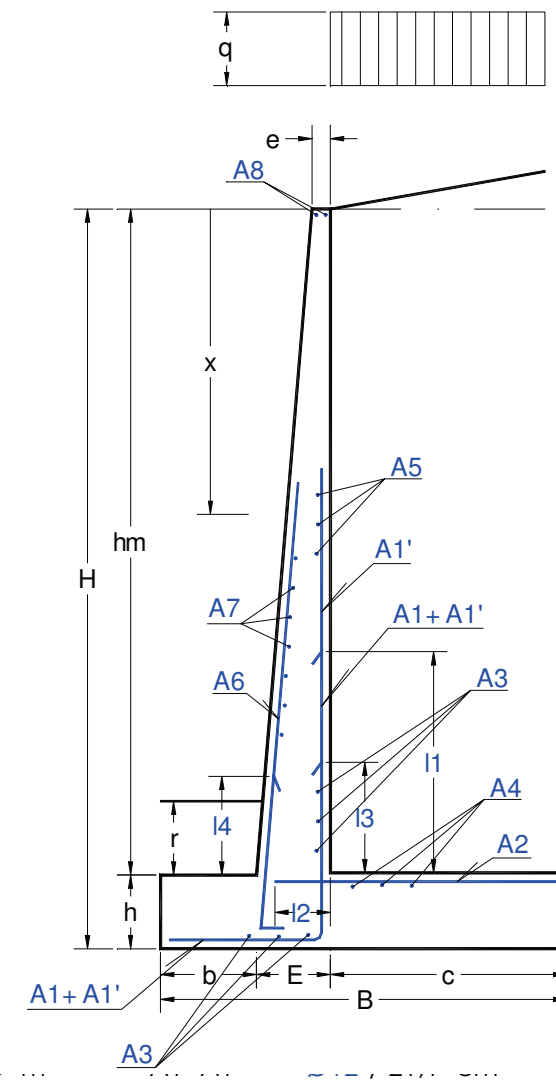
$$A8 = 2 \text{ Ø}12$$

$$2,000 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m}$$

$$1,79 \text{ Kg}$$

**PES TOTAL ARMADURA**

$$**105,25 \text{ Kg}**$$



ACER: $f_{yk} = 5.100 \text{ Kp/cm}^2$		
FORMIGÓ: $f_{ck} = 300 \text{ Kp/cm}^2$		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

SP 2,9

MUR SENSE PUNTERA

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

$$hm - r = 2,90 \text{ m}$$

ALÇADA MUR

$$hm = 3,40 \text{ m}$$

CANTELL SABATA

$$h = 0,40 \text{ m}$$

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

$$H = 3,80 \text{ m}$$

AMPLE SABATA

$$B = 1,90 \text{ m}$$

AMPLE TALÓ

$$c = 1,65 \text{ m}$$

AMPLE PUNTERA

$$b = 0,00 \text{ m}$$

RECOBRIMENT EN PUNTERA

$$r = 0,50 \text{ m}$$

INCLINACIÓ INTRADÓS

$$\alpha 1 = 90,0^\circ$$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$$\alpha 2 = 90,0^\circ$$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

$$e = 0,25 \text{ m}$$

GRUIX MUR EN SABATA

$$E = 0,25 \text{ m}$$

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$$\beta = 0,0^\circ$$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$$\Delta(ht) = 0,00 \text{ m}$$

SOBRECÀRREGA (T/m2)

$$q = 1,000 \text{ t/m2}$$

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

$$m = 1,00$$

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

$$1,50$$

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$$\gamma h = 2,50 \text{ t/m3}$$

DENSITAT TERRES (T/m3)

$$\gamma t = 1,80 \text{ t/m3}$$

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$$\varphi = 30,0^\circ$$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$$\delta = 0,00$$

ANGLE FREGAMENT BASE

$$\rho = 30,0^\circ$$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

$$EAh = 5,60 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

$$EAv = 0,00 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA PASSIVA

$$Ep = 1,51 \text{ t}$$

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

$$0,760 \text{ m3}$$

VOLUM MUR

$$0,850 \text{ m3}$$

**VOLUM TOTAL**

$$**1,610 m3**$$

ENCOFRAT SABATES

$$0,80 \text{ m2}$$

ENCOFRAT MUR

$$6,80 \text{ m2}$$

**ENCOFRAT TOTAL**

$$**7,600 m2**$$

### COEFICIENTS SEGURETAT

$$C_{SB1} = 1,90 \quad C_{SB1} > 1,8$$

$$C_{SD1} = 1,90 \quad C_{SD1} > 1,5$$

$$C_{SD2} = 1,63 \quad C_{SD2} > 1$$

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$$\sigma_{max} = 23,43 \text{ t/m2} < 19 \text{ t/m2}$$

$$\sigma^*_{max} = 52,95 \text{ t/m2} < 38 \text{ t/m2}$$

### Formigó

$$f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm2}$$

### Acer

$$f_{yk} = 5.100 \text{ Kg/cm2}$$

### Terreny

$$\sigma_{adm} = 15,0 \text{ t/m2}$$

$$\sigma_{max} < 1,25 \sigma_{adm}$$

$$\sigma^*_{max} < 2,50 \sigma_{adm}$$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per  $x = 0,8t$

Armat per  $x = 1,70$

Armat per  $x = 2,5t$

Armat per  $x = 3,40$

Armat en taló

Armat retracció vertical

Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

$$0,090\% \rightarrow 2,25 \text{ cm2}$$

Cara terres

$$0,68 \text{ cm2}$$

Horitzontal

$$0,213\% \rightarrow 5,33 \text{ cm2}$$

$$2,67 \text{ cm2}$$

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

$$0,180\% \rightarrow 7,20 \text{ cm2}$$

$$\varnothing 12 / 15,7 \text{ cm}$$

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

$$A1 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm} \quad l1 = 1,72 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 2,27 \text{ m} \quad 10,14 \text{ Kg}$$

P Terres l

$$A1' = \varnothing 12 / 20 \text{ cm} \quad l3 = 0,87 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 4,97 \text{ m} \quad 22,20 \text{ Kg}$$

P Taló

$$A2 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm} \quad l2 = 0,44 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 2,44 \text{ m} \quad 10,90 \text{ Kg}$$

R terres a baix

$$A3 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm}$$

$$13 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 11,62 \text{ Kg}$$

R taló

$$A4 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm}$$

$$12 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 10,72 \text{ Kg}$$

R terres a dalt

$$A5 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm}$$

$$9 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 8,04 \text{ Kg}$$

P vista

$$A6 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm} \quad l4 = 0,00 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 3,75 \text{ m} \quad 16,75 \text{ Kg}$$

R vista

$$A7 = \varnothing 12 / 20,0 \text{ cm} \quad 5,65 \text{ cm2}$$

$$18 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 16,08 \text{ Kg}$$

A sota sabata

$$A9 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm}$$

$$10 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 8,94 \text{ Kg}$$

$$A10 = \varnothing 12 / 20 \text{ cm}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 1,90 \text{ m} \quad 8,49 \text{ Kg}$$

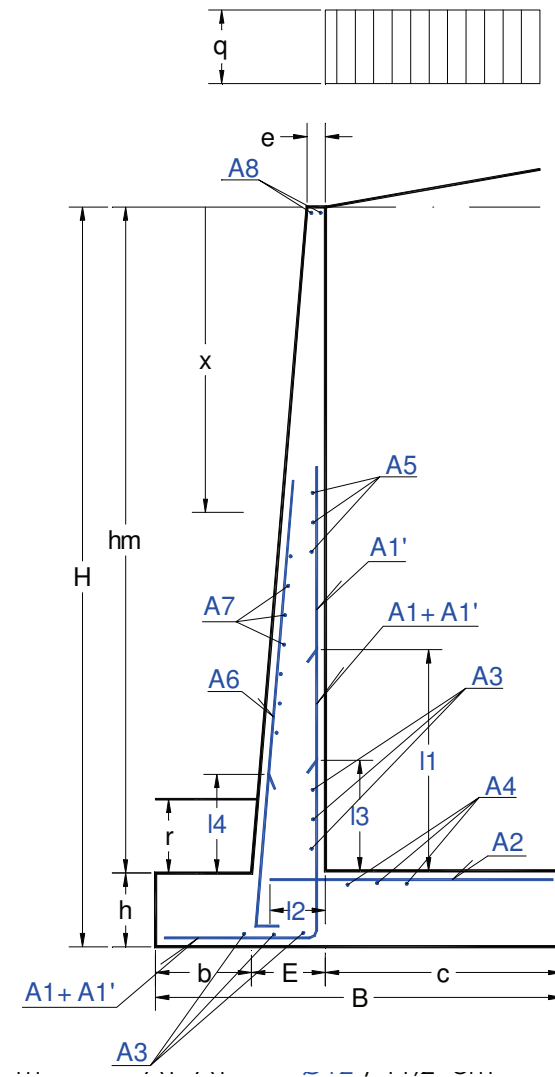
Coronació

$$A8 = 2 \varnothing 12$$

$$2,000 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 1,79 \text{ Kg}$$

**PES TOTAL ARMADURA**

$$**125,67 \text{ Kg}**$$



ACER: $f_{yk} = 5.100 \text{ Kp/cm}^2$		
FORMIGÓ: $f_{ck} = 300 \text{ Kp/cm}^2$		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
$\varnothing 6$	15 cm	22 cm
$\varnothing 8$	20 cm	29 cm
$\varnothing 10$	26 cm	36 cm
$\varnothing 12$	31 cm	44 cm
$\varnothing 16$	41 cm	58 cm
$\varnothing 20$	52 cm	73 cm
$\varnothing 25$	81 cm	114 cm
$\varnothing 32$	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
$\varnothing 6$	0,2234 Kg/ml
$\varnothing 8$	0,3971 Kg/ml
$\varnothing 10$	0,6205 Kg/ml
$\varnothing 12$	0,8935 Kg/ml
$\varnothing 16$	1,5884 Kg/ml
$\varnothing 20$	2,4819 Kg/ml
$\varnothing 25$	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

ST 0,4

MUR SENSE TALÓ

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS	hm - r =	<b>0,40</b> m
ALÇADA MUR	hm =	0,60 m
CANELL SABATA	h =	<b>0,40</b> m
ALÇADA TOTAL MUR+SABATA	H =	1,00 m
AMPLE SABATA	B =	<b>0,40</b> m
AMPLE TALÓ	c =	<b>0,00</b> m
AMPLE PUNTERA	b =	<b>0,15</b> m
RECOBRIMENT EN PUNTERA	r =	<b>0,20</b> m
INCLINACIÓ INTRADÓS	$\alpha 1 =$	90,0 °
INCLINACIÓ EXTRADÓS	$\alpha 2 =$	90,0 °
GRUIX MUR EN CORONACIÓ	e =	<b>0,25</b> m
GRUIX MUR EN SABATA	E =	<b>0,25</b> m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY	$\beta =$	0,0 °
INCREMENT TERRES SOBRE MUR	$\Delta(ht) =$	0,00 m
SOBRECÀRREGA (T/m <sup>2</sup> )	q =	<b>0,400</b> t/m <sup>2</sup>
MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA	m =	1,00
MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES		1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma h =$	<b>2,50</b> t/m <sup>3</sup>
DENSITAT TERRES (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma t =$	<b>1,80</b> t/m <sup>3</sup>
ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES	$\varphi =$	30,0 °
ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR	$\delta =$	0,00
ANGLE FREGAMENT BASE	$\rho =$	30,0 °

### VALORS CALCULATS

EMPENTES		
TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL	E <sub>h</sub> =	0,43 t
TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL	E <sub>v</sub> =	0,00 t
TOTAL EMPENTA PASSIVA	E <sub>p</sub> =	0,86 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA	0,160	m <sup>3</sup>
VOLUM MUR	0,150	m <sup>3</sup>
<b>VOLUM TOTAL</b>	<b>0,310</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
ENCOFRAT SABATES	0,80	m <sup>2</sup>
ENCOFRAT MUR	1,20	m <sup>2</sup>
<b>ENCOFRAT TOTAL</b>	<b>2,000</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

COEFICIENTS SEGURETAT	
C <sub>SB1</sub> =	1,99      C <sub>SB1</sub> > 1,8
C <sub>SD1</sub> =	3,10      C <sub>SD1</sub> > 1,5
C <sub>SD2</sub> =	1,10      C <sub>SD2</sub> > 1

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA	
$\sigma_{max} =$	2,12 t/m <sup>2</sup> < 19 t/m <sup>2</sup>
$\sigma^*_{max} =$	5,64 t/m <sup>2</sup> < 38 t/m <sup>2</sup>

Formigó	
f <sub>ck</sub>	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
f <sub>yk</sub>	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1.25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2.50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CÀLCUL

Armat per x = 0,1t  
 Armat per x = 0,3t  
 Armat per x = 0,4t  
 Armat per x = 0,6t  
 Armat en taló

Armat retracció vertical  
 Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical      0,090% --> 2,25 cm<sup>2</sup>  
 Horitzontal      0,213% --> 5,33 cm<sup>2</sup>

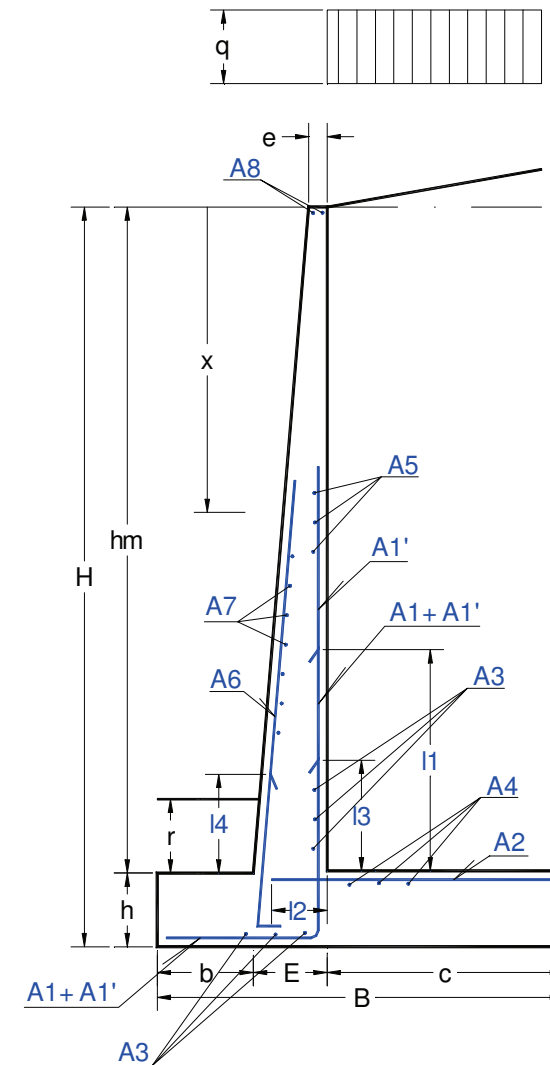
### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)      **0,180%** --> 7,20 cm<sup>2</sup>

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç	A1 =	Ø12 / 20 cm	l1 =	1,02 m
P Terres I	A1' =	Ø12 / 20 cm	l3 =	0,87 m
P Taló	A2 =	Ø12 / 20 cm	l2 =	<b>0,44 m</b>
R terres a baix	A3 =	Ø12 / 20 cm		
R taló	A4 =	Ø12 / 20 cm		
R terres a dalt	A5 =	Ø12 / 20 cm		
P vista	A6 =	Ø12 / 20 cm	l4 =	0,00 m
R vista	A7 =	Ø12 / 20,0 cm	5,65 cm <sup>2</sup>	
A sota sabata	A9 =	Ø12 / 20 cm		
Coronació	A10 =	Ø12 / 20 cm		
	A8 =	2 Ø12		

### PES TOTAL ARMADURA



ACER: f <sub>yk</sub> = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: f <sub>ck</sub> = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
LONGITUD D'ANCORATGE		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

Cara vista

Cara terres

### BARRA

### PES

5,000 ut	1,72 m	7,68 Kg
5,000 ut	2,32 m	10,36 Kg
5,000 ut	<b>0,79 m</b>	3,53 Kg
11 ut	1,00 m	9,83 Kg
4 ut	1,00 m	3,57 Kg
-1 ut	1,00 m	-0,89 Kg
5,000 ut	0,95 m	4,24 Kg
4 ut	1,00 m	3,57 Kg
2 ut	1,00 m	1,79 Kg
5,000 ut	0,40 m	1,79 Kg
2,000 ut	1,00 m	1,79 Kg

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

ST 0,5

MUR SENSE TALÓ

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = **0,50** m

ALÇADA MUR

hm = 0,70 m

CANELL SABATA

h = **0,40** m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 1,10 m

AMPLE SABATA

B = **0,50** m

AMPLE TALÓ

c = **0,00** m

AMPLE PUNTERA

b = **0,25** m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = **0,20** m

INCLINACIÓ INTRADÓS

$\alpha 1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$\alpha 2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = **0,25** m

GRUIX MUR EN SABATA

E = **0,25** m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 0,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m<sup>2</sup>)

q = **0,400** t/m<sup>2</sup>

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = **1,00**

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

**1,50**

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m<sup>3</sup>)

$\gamma h = 2,50$  t/m<sup>3</sup>

DENSITAT TERRES (T/m<sup>3</sup>)

$\gamma t = 1,80$  t/m<sup>3</sup>

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

E<sub>ah</sub> = 0,51 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

E<sub>av</sub> = 0,00 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

E<sub>p</sub> = 0,86 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,200 m<sup>3</sup>

VOLUM MUR

0,175 m<sup>3</sup>

**VOLUM TOTAL**

**0,375 m<sup>3</sup>**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m<sup>2</sup>

ENCOFRAT MUR

1,40 m<sup>2</sup>

**ENCOFRAT TOTAL**

**2,200 m<sup>2</sup>**

COEFICIENTS SEGURETAT			
C <sub>SB1</sub> =	2,08	C <sub>SB1</sub> > 1,8	
C <sub>SD1</sub> =	2,86	C <sub>SD1</sub> > 1,5	
C <sub>SD2</sub> =	1,16	C <sub>SD2</sub> > 1	

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA			
$\sigma_{max}$ =	2,69 t/m <sup>2</sup>	< 19 t/m <sup>2</sup>	
$\sigma^*_{max}$ =	5,69 t/m <sup>2</sup>	< 38 t/m <sup>2</sup>	

Formigó	
f <sub>ck</sub>	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
f <sub>yk</sub>	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1.25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2.50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,18

Armat per x = 0,35

Armat per x = 0,52

Armat per x = 0,70

Armat en taló

Armat retracció vertical

Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm<sup>2</sup>

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm<sup>2</sup>

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

**0,180%** --> 7,20 cm<sup>2</sup>

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 = Ø12 / 20 cm

l1 = 1,05 m

P Terres I

A1' = Ø12 / 20 cm

l3 = 0,87 m

P Taló

A2 = Ø12 / 20 cm

l2 = **0,44** m

R terres a baix

A3 = Ø12 / 20 cm

R taló

A4 = Ø12 / 20 cm

R terres a dalt

A5 = Ø12 / 20 cm

P vista

A6 = Ø12 / 20 cm

l4 = 0,00 m

R vista

A7 = Ø12 / 20,0 cm

5,65 cm<sup>2</sup>

A sota sabata

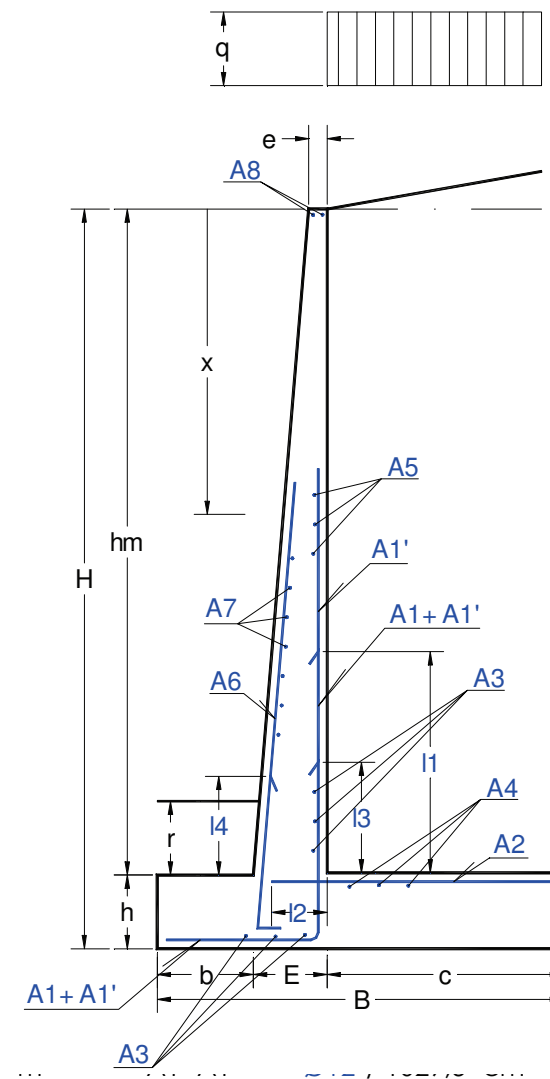
A9 = Ø12 / 20 cm

Coronació

A10 = Ø12 / 20 cm

A8 = 2 Ø12

**PES TOTAL ARMADURA**



ACER: f <sub>yk</sub> = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: f <sub>ck</sub> = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
LONGITUD D'ANCORATGE		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

Cara vista

0,68 cm<sup>2</sup>

2,67 cm<sup>2</sup>

Cara terres

Ø12 / 15,7 cm

**BARRA**

**PES**

5,000 ut 1,85 m 8,26 Kg

5,000 ut 2,52 m 11,26 Kg

5,000 ut **0,79** m 3,53 Kg

11 ut 1,00 m 9,83 Kg

4 ut 1,00 m 3,57 Kg

0 ut 1,00 m 0,00 Kg

5,000 ut 1,05 m 4,69 Kg

4 ut 1,00 m 3,57 Kg

2 ut 1,00 m 1,79 Kg

5,000 ut 0,50 m 2,23 Kg

2,000 ut 1,00 m 1,79 Kg



# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

ST 0,7

MUR SENSE TALÓ

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = **0,70** m

ALÇADA MUR

hm = 0,90 m

CANELL SABATA

h = **0,40** m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 1,30 m

AMPLE SABATA

B = **0,65** m

AMPLE TALÓ

c = **0,00** m

AMPLE PUNTERA

b = **0,40** m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = **0,20** m

INCLINACIÓ INTRADÓS

$\alpha 1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$\alpha 2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = **0,25** m

GRUIX MUR EN SABATA

E = **0,25** m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 0,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m<sup>2</sup>)

q = **0,400** t/m<sup>2</sup>

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = **1,00**

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

**1,50**

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m<sup>3</sup>)

$\gamma h = 2,50$  t/m<sup>3</sup>

DENSITAT TERRES (T/m<sup>3</sup>)

$\gamma t = 1,80$  t/m<sup>3</sup>

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

E<sub>ah</sub> = 0,68 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

E<sub>av</sub> = 0,00 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

E<sub>p</sub> = 0,86 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,260 m<sup>3</sup>

VOLUM MUR

0,225 m<sup>3</sup>

**VOLUM TOTAL**

**0,485 m<sup>3</sup>**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m<sup>2</sup>

ENCOFRAT MUR

1,80 m<sup>2</sup>

**ENCOFRAT TOTAL**

**2,600 m<sup>2</sup>**

COEFICIENTS SEGURETAT	
C <sub>SB1</sub> =	2,04 C <sub>SB1</sub> > 1,8
C <sub>SD1</sub> =	2,42 C <sub>SD1</sub> > 1,5
C <sub>SD2</sub> =	1,15 C <sub>SD2</sub> > 1

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA	
$\sigma_{max}$ =	3,42 t/m <sup>2</sup> < 19 t/m <sup>2</sup>
$\sigma^*_{max}$ =	6,78 t/m <sup>2</sup> < 38 t/m <sup>2</sup>

Formigó	
f <sub>ck</sub>	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
f <sub>yk</sub>	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1.25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2.50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,23

Armat per x = 0,41

Armat per x = 0,61

Armat per x = 0,90

Armat en taló

Armat retracció vertical

Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm<sup>2</sup>

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm<sup>2</sup>

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm<sup>2</sup>

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 = Ø12 / 20 cm

l1 = 1,10 m

P Terres I

A1' = Ø12 / 20 cm

l3 = 0,87 m

P Taló

A2 = Ø12 / 20 cm

l2 = **0,44** m

R terres a baix

A3 = Ø12 / 20 cm

R taló

A4 = Ø12 / 20 cm

R terres a dalt

A5 = Ø12 / 20 cm

P vista

A6 = Ø12 / 20 cm

l4 = 0,00 m

R vista

A7 = Ø12 / 20,0 cm

5,65 cm<sup>2</sup>

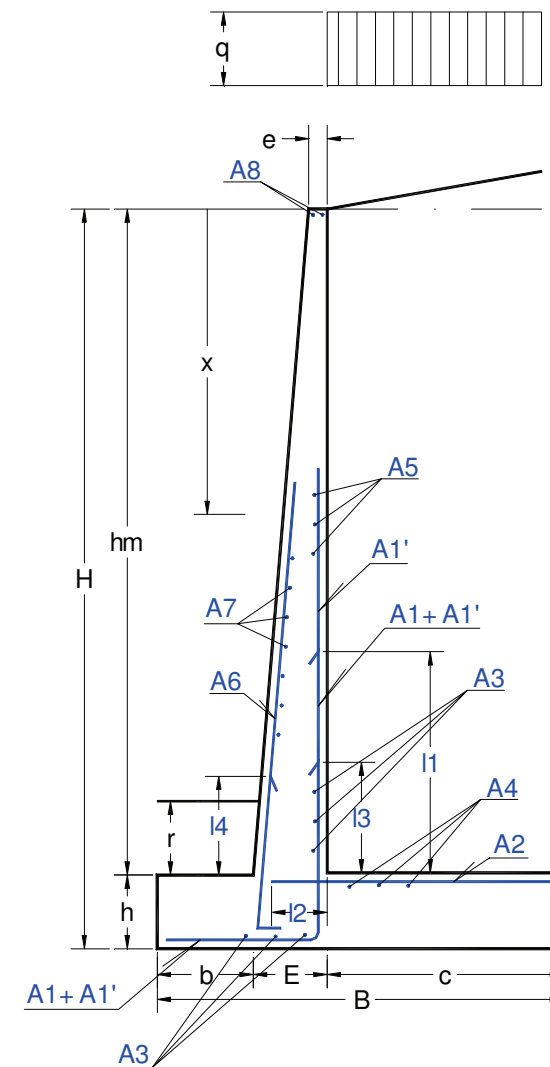
A sota sabata

A9 = Ø12 / 20 cm

Coronació

A10 = Ø12 / 20 cm

**PES TOTAL ARMADURA**



ACER: f <sub>yk</sub> = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: f <sub>ck</sub> = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
LONGITUD D'ANCORATGE		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR		BARRA	PES
P Terres, reforç	A1 = Ø12 / 20 cm	5,000 ut	2,05 m
P Terres I	A1' = Ø12 / 20 cm	5,000 ut	2,87 m
P Taló	A2 = Ø12 / 20 cm	5,000 ut	<b>0,79</b> m
R terres a baix	A3 = Ø12 / 20 cm	12 ut	1,00 m
R taló	A4 = Ø12 / 20 cm	4 ut	1,00 m
R terres a dalt	A5 = Ø12 / 20 cm	0 ut	1,00 m
P vista	A6 = Ø12 / 20 cm	5,000 ut	1,25 m
R vista	A7 = Ø12 / 20,0 cm	5 ut	1,00 m
A sota sabata	A9 = Ø12 / 20 cm	2 ut	1,00 m
Coronació	A10 = Ø12 / 20 cm	5,000 ut	0,65 m
	A8 = 2 Ø12	2,000 ut	1,00 m
<b>PES TOTAL ARMADURA</b>			<b>56,34 Kg</b>

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

ST 0,9

MUR SENSE TALÓ

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS	hm - r =	<b>0,90</b> m
ALÇADA MUR	hm =	1,10 m
CANELL SABATA	h =	<b>0,40</b> m
ALÇADA TOTAL MUR+SABATA	H =	1,50 m
AMPLE SABATA	B =	<b>0,80</b> m
AMPLE TALÓ	c =	<b>0,00</b> m
AMPLE PUNTERA	b =	<b>0,55</b> m
RECOBRIMENT EN PUNTERA	r =	<b>0,20</b> m
INCLINACIÓ INTRADÓS	$\alpha 1 =$	90,0 °
INCLINACIÓ EXTRADÓS	$\alpha 2 =$	90,0 °
GRUIX MUR EN CORONACIÓ	e =	<b>0,25</b> m
GRUIX MUR EN SABATA	E =	<b>0,25</b> m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY	$\beta =$	0,0 °
INCREMENT TERRES SOBRE MUR	$\Delta(ht) =$	0,00 m
SOBRECÀRREGA (T/m <sup>2</sup> )	q =	0,400 t/m <sup>2</sup>
MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA	m =	1,00
MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES		1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma h =$	2,50 t/m <sup>3</sup>
DENSITAT TERRES (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma t =$	1,80 t/m <sup>3</sup>
ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES	$\varphi =$	30,0 °
ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR	$\delta =$	0,00
ANGLE FREGAMENT BASE	$\rho =$	30,0 °

### VALORS CALCULATS

EMPENTES		
TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL	E <sub>h</sub> =	0,88 t
TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL	E <sub>v</sub> =	0,00 t
TOTAL EMPENTA PASSIVA	E <sub>p</sub> =	0,86 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA	0,320 m <sup>3</sup>
VOLUM MUR	0,275 m <sup>3</sup>
<b>VOLUM TOTAL</b>	<b>0,595 m<sup>3</sup></b>
ENCOFRAT SABATES	0,80 m <sup>2</sup>
ENCOFRAT MUR	2,20 m <sup>2</sup>
<b>ENCOFRAT TOTAL</b>	<b>3,000 m<sup>2</sup></b>

COEFICIENTS SEGURETAT	
C <sub>SB1</sub> =	2,02 C <sub>SB1</sub> > 1,8
C <sub>SD1</sub> =	2,10 C <sub>SD1</sub> > 1,5
C <sub>SD2</sub> =	1,11 C <sub>SD2</sub> > 1

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA	
$\sigma_{max} =$	3,79 t/m <sup>2</sup> < 19 t/m <sup>2</sup>
$\sigma^*_{max} =$	7,54 t/m <sup>2</sup> < 38 t/m <sup>2</sup>

Formigó	
fck	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
fyk	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1.25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2.50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CÀLCUL

Armat per x = 0,2 $\xi$   
 Armat per x = 0,5 $\xi$   
 Armat per x = 0,8 $\xi$   
 Armat per x = 1,1 $\xi$   
 Armat en taló

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Armat retracció vertical  
 Armat retracció horitzontal

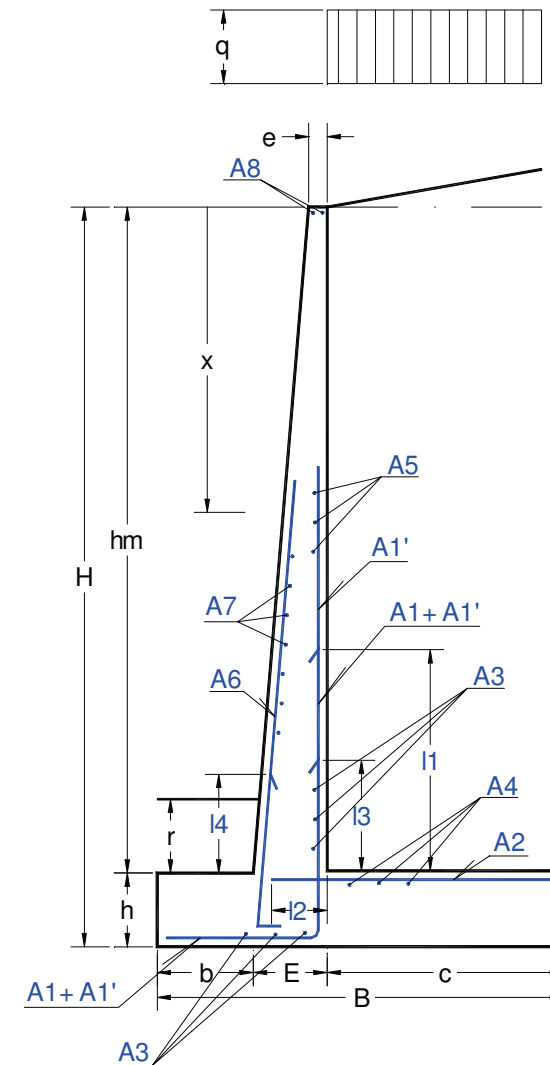
### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç	A1 =	Ø12 / 20 cm	l1 =	1,15 m
P Terres I	A1' =	Ø12 / 20 cm	l3 =	0,87 m
P Taló	A2 =	Ø12 / 20 cm	l2 =	<b>0,44 m</b>
R terres a baix	A3 =	Ø12 / 20 cm		
R taló	A4 =	Ø12 / 20 cm		
R terres a dalt	A5 =	Ø12 / 20 cm		
P vista	A6 =	Ø12 / 20 cm	l4 =	0,00 m
R vista	A7 =	Ø12 / 20,0 cm	5,65 cm <sup>2</sup>	
A sota sabata	A9 =	Ø12 / 20 cm		
Coronació	A8 =	2 Ø12		

### PES TOTAL ARMADURA



A2 =	Ø12 / 0,0 cm
A6 =	Ø12 / 50,3 cm
A7 =	Ø12 / 21,2 cm

	Cara vista	Cara terres
Vertical	0,090% --> 2,25 cm <sup>2</sup>	0,68 cm <sup>2</sup>
Horizontal	0,213% --> 5,33 cm <sup>2</sup>	2,67 cm <sup>2</sup>

Vertical	0,180% --> 7,20 cm <sup>2</sup>	Ø12 / 15,7 cm
----------	---------------------------------	---------------

BARRA	PES
5,000 ut 2,25 m	10,05 Kg
5,000 ut 3,22 m	14,39 Kg
5,000 ut <b>0,79 m</b>	3,53 Kg
13 ut 1,00 m	11,62 Kg
4 ut 1,00 m	3,57 Kg
1 ut 1,00 m	0,89 Kg
5,000 ut 1,45 m	6,48 Kg
6 ut 1,00 m	5,36 Kg
2 ut 1,00 m	1,79 Kg
5,000 ut 0,80 m	3,57 Kg
2,000 ut 1,00 m	1,79 Kg
<b>TOTAL</b>	<b>63,04 Kg</b>

ACER: fyk = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: fck = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
m = 13	m = 18	
POSICIÓ I	POSICIÓ II	
Inferior	Vertical-superior	
LONGITUD D'ANCORATGE		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

ST 1,0

MUR SENSE TALÓ

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

$$hm - r = 1,00 \text{ m}$$

ALÇADA MUR

$$hm = 1,20 \text{ m}$$

CANTELL SABATA

$$h = 0,40 \text{ m}$$

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

$$H = 1,60 \text{ m}$$

AMPLE SABATA

$$B = 0,85 \text{ m}$$

AMPLE TALÓ

$$c = 0,00 \text{ m}$$

AMPLE PUNTERA

$$b = 0,60 \text{ m}$$

RECOBRIMENT EN PUNTERA

$$r = 0,20 \text{ m}$$

INCLINACIÓ INTRADÓS

$$\alpha 1 = 90,0^\circ$$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$$\alpha 2 = 90,0^\circ$$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

$$e = 0,25 \text{ m}$$

GRUIX MUR EN SABATA

$$E = 0,25 \text{ m}$$

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$$\beta = 0,0^\circ$$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$$\Delta(ht) = 0,00 \text{ m}$$

SOBRECÀRREGA (T/m2)

$$q = 0,400 \text{ t/m}^2$$

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

$$m = 1,00$$

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

$$1,50$$

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$$\gamma h = 2,50 \text{ t/m}^3$$

DENSITAT TERRES (T/m3)

$$\gamma t = 1,80 \text{ t/m}^3$$

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$$\varphi = 30,0^\circ$$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$$\delta = 0,00$$

ANGLE FREGAMENT BASE

$$\rho = 30,0^\circ$$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

$$EAh = 0,98 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

$$EAv = 0,00 \text{ t}$$

TOTAL EMPENTA PASSIVA

$$E_p = 0,86 \text{ t}$$

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

$$0,340 \text{ m}^3$$

VOLUM MUR

$$0,300 \text{ m}^3$$

**VOLUM TOTAL**

$$\mathbf{0,640 \text{ m}^3}$$

ENCOFRAT SABATES

$$0,80 \text{ m}^2$$

ENCOFRAT MUR

$$2,40 \text{ m}^2$$

**ENCOFRAT TOTAL**

$$\mathbf{3,200 \text{ m}^2}$$

### COEFICIENTS SEGURETAT

$$C_{SB1} = 1,92 \quad C_{SB1} > 1,8$$

$$C_{SD1} = 1,95 \quad C_{SD1} > 1,5$$

$$C_{SD2} = 1,07 \quad C_{SD2} > 1$$

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$$\sigma_{\max} = 4,12 \text{ t/m}^2 < 19 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma^*_{\max} = 9,03 \text{ t/m}^2 < 38 \text{ t/m}^2$$

### Formigó

$$f_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$$

### Acer

$$f_{yk} = 5.100 \text{ Kg/cm}^2$$

### Terreny

$$\sigma_{adm} = 15,0 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_{\max} < 1,25 \sigma_{adm}$$

$$\sigma^*_{\max} < 2,50 \sigma_{adm}$$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per  $x = 0,30$

Armat per  $x = 0,60$

Armat per  $x = 0,90$

Armat per  $x = 1,20$

Armat en taló

Armat retracció vertical

Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

$$0,090\% \rightarrow 2,25 \text{ cm}^2$$

Cara terres

$$0,68 \text{ cm}^2$$

Horitzontal

$$0,213\% \rightarrow 5,33 \text{ cm}^2$$

$$2,67 \text{ cm}^2$$

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

$$0,180\% \rightarrow 7,20 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ø}12 / 15,7 \text{ cm}$$

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

$$A1 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm} \quad l1 = 1,17 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 2,32 \text{ m} \quad 10,36 \text{ Kg}$$

P Terres l

$$A1' = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm} \quad l3 = 0,87 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 3,37 \text{ m} \quad 15,06 \text{ Kg}$$

P Taló

$$A2 = \text{Ø}12 / 15 \text{ cm} \quad l2 = \mathbf{0,44 \text{ m}}$$

$$6,667 \text{ ut} \quad \mathbf{0,79 \text{ m}}$$

R terres a baix

$$A3 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$13 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 11,62 \text{ Kg}$$

R taló

$$A4 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$4 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 3,57 \text{ Kg}$$

R terres a dalt

$$A5 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$1 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 0,89 \text{ Kg}$$

P vista

$$A6 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm} \quad l4 = 0,00 \text{ m}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 1,55 \text{ m} \quad 6,92 \text{ Kg}$$

R vista

$$A7 = \text{Ø}12 / 20,0 \text{ cm} \quad 5,65 \text{ cm}^2$$

$$7 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 6,25 \text{ Kg}$$

A sota sabata

$$A9 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$2 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 1,79 \text{ Kg}$$

Coronació

$$A10 = \text{Ø}12 / 20 \text{ cm}$$

$$5,000 \text{ ut} \quad 0,85 \text{ m} \quad 3,80 \text{ Kg}$$

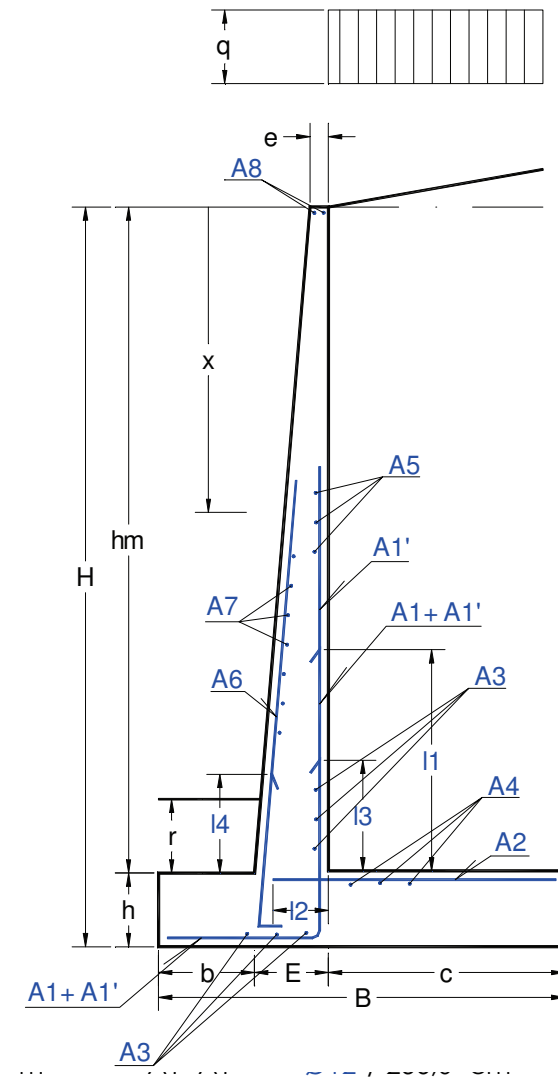
**Coronació**

$$A8 = 2 \text{ Ø}12$$

$$2,000 \text{ ut} \quad 1,00 \text{ m} \quad 1,79 \text{ Kg}$$

**PES TOTAL ARMADURA**

$$\mathbf{66,76 \text{ Kg}}$$



ACER: $f_{yk} = 5.100 \text{ Kp/cm}^2$		
<b>FORMIGÓ: <math>f_{ck} = 300 \text{ Kp/cm}^2</math></b>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

ST 1,4

MUR SENSE TALÓ

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS	hm - r =	1,40 m
ALÇADA MUR	hm =	1,60 m
CANELL SABATA	h =	0,40 m
ALÇADA TOTAL MUR+SABATA	H =	2,00 m
AMPLE SABATA	B =	1,20 m
AMPLE TALÓ	c =	0,00 m
AMPLE PUNTERA	b =	0,95 m
RECOBRIMENT EN PUNTERA	r =	0,20 m
INCLINACIÓ INTRADÓS	$\alpha 1 =$	90,0 °
INCLINACIÓ EXTRADÓS	$\alpha 2 =$	90,0 °
GRUIX MUR EN CORONACIÓ	e =	0,25 m
GRUIX MUR EN SABATA	E =	0,25 m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY	$\beta =$	0,0 °
INCREMENT TERRES SOBRE MUR	$\Delta(ht) =$	0,00 m
SOBRECÀRREGA (T/m <sup>2</sup> )	q =	0,400 t/m <sup>2</sup>
MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA	m =	1,00
MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES		1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma_h =$	2,50 t/m <sup>3</sup>
DENSITAT TERRES (T/m <sup>3</sup> )	$\gamma_t =$	1,80 t/m <sup>3</sup>
ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES	$\varphi =$	30,0 °
ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR	$\delta =$	0,00
ANGLE FREGAMENT BASE	$\rho =$	30,0 °

### VALORS CALCULATS

EMPENTES		
TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL	E <sub>h</sub> =	1,47 t
TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL	E <sub>v</sub> =	0,00 t
TOTAL EMPENTA PASSIVA	E <sub>p</sub> =	0,86 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA	0,480 m <sup>3</sup>
VOLUM MUR	0,400 m <sup>3</sup>
<b>VOLUM TOTAL</b>	<b>0,880 m<sup>3</sup></b>
ENCOFRAT SABATES	0,80 m <sup>2</sup>
ENCOFRAT MUR	3,20 m <sup>2</sup>
<b>ENCOFRAT TOTAL</b>	<b>4,000 m<sup>2</sup></b>

COEFICIENTS SEGURETAT			
C <sub>SB1</sub> =	1,97	C <sub>SB1</sub> >	1,8
C <sub>SD1</sub> =	1,59	C <sub>SD1</sub> >	1,5
C <sub>SD2</sub> =	1,00	C <sub>SD2</sub> >	1

TENSIONS MÀXIMES EN SABATA			
$\sigma_{max} =$	4,16 t/m <sup>2</sup>	<	19 t/m <sup>2</sup>
$\sigma^*_{max} =$	8,59 t/m <sup>2</sup>	<	38 t/m <sup>2</sup>

Formigó	
fck	300 Kg/cm <sup>2</sup>
Acer	
fyk	5.100 Kg/cm <sup>2</sup>
Terreny	
$\sigma_{adm}$	15,0 t/m <sup>2</sup>
$\sigma_{max}$	< 1,25 $\sigma_{adm}$
$\sigma^*_{max}$	< 2,50 $\sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,40  
 Armat per x = 0,80  
 Armat per x = 1,20  
 Armat per x = 1,60  
 Armat en taló

Armat retracció vertical  
 Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical 0,090% --> 2,25 cm<sup>2</sup>  
 Horitzontal 0,213% --> 5,33 cm<sup>2</sup>

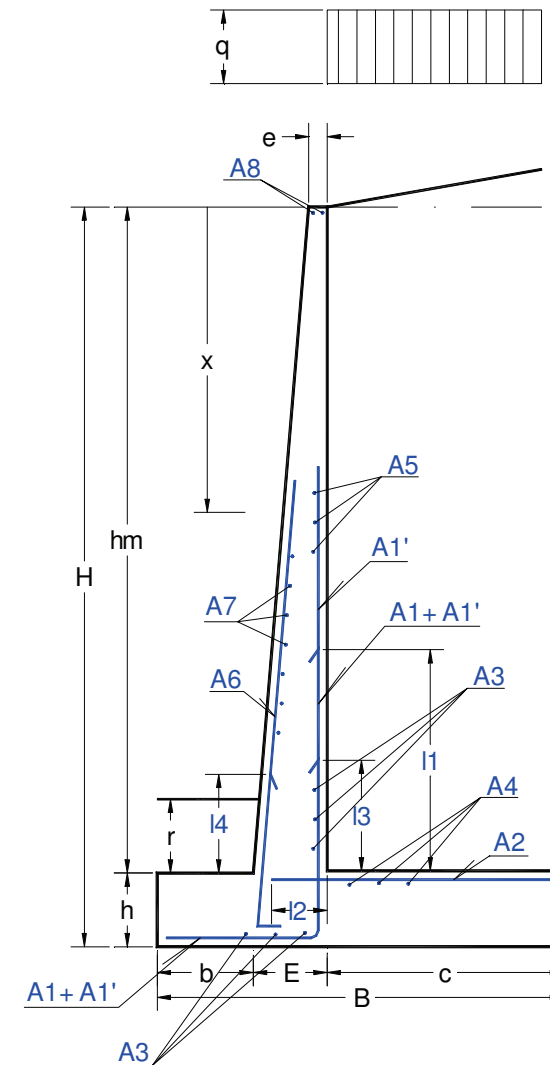
### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares) 0,180% --> 7,20 cm<sup>2</sup>

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç	A1 =	Ø12 / 20 cm	l1 =	1,27 m
P Terres I	A1' =	Ø12 / 20 cm	l3 =	0,87 m
P Taló	A2 =	Ø12 / 20 cm	l2 =	0,44 m
R terres a baix	A3 =	Ø12 / 20 cm		
R taló	A4 =	Ø12 / 20 cm		
R terres a dalt	A5 =	Ø12 / 20 cm		
P vista	A6 =	Ø12 / 20 cm	l4 =	0,00 m
R vista	A7 =	Ø12 / 20,0 cm	5,65 cm <sup>2</sup>	
A sota sabata	A9 =	Ø12 / 20 cm		
Coronació	A8 =	2 Ø12		

**PES TOTAL ARMADURA**



ACER: fyk = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: fck = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
m = 13	m = 18	
POSICIÓ I	POSICIÓ II	
Inferior	Vertical-superior	
LONGITUD D'ANCORATGE		
Ø6	15 cm	22 cm
Ø8	20 cm	29 cm
Ø10	26 cm	36 cm
Ø12	31 cm	44 cm
Ø16	41 cm	58 cm
Ø20	52 cm	73 cm
Ø25	81 cm	114 cm
Ø32	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
Ø6	0,2234 Kg/ml
Ø8	0,3971 Kg/ml
Ø10	0,6205 Kg/ml
Ø12	0,8935 Kg/ml
Ø16	1,5884 Kg/ml
Ø20	2,4819 Kg/ml
Ø25	3,8779 Kg/ml

Cara vista 0,68 cm<sup>2</sup>  
 Cara terres 2,67 cm<sup>2</sup>

### BARRA

5,000 ut	2,77 m	12,37 Kg
5,000 ut	4,12 m	18,41 Kg
5,000 ut	<b>0,79 m</b>	3,53 Kg
16 ut	1,00 m	14,30 Kg
4 ut	1,00 m	3,57 Kg
2 ut	1,00 m	1,79 Kg
5,000 ut	1,95 m	8,71 Kg
9 ut	1,00 m	8,04 Kg
2 ut	1,00 m	1,79 Kg
5,000 ut	1,20 m	5,36 Kg
2,000 ut	1,00 m	1,79 Kg

**PES TOTAL ARMADURA 79,66 Kg**



# CÀLCUL DE MURS DE CONTENCIÓ DE TERRES

## DIMENSIONAT DE MUR TIPUS

ST 1,6

MUR SENSE TALÓ

EXTRADÓS VERTICAL

### GEOMETRIA

DESNIVELL DE RASANTS

hm - r = 1,60 m

ALÇADA MUR

hm = 1,80 m

CANTELL SABATA

h = 0,40 m

ALÇADA TOTAL MUR+SABATA

H = 2,20 m

AMPLE SABATA

B = 1,35 m

AMPLE TALÓ

c = 0,00 m

AMPLE PUNTERA

b = 1,10 m

RECOBRIMENT EN PUNTERA

r = 0,20 m

INCLINACIÓ INTRADÓS

$\alpha 1 = 90,0^\circ$

INCLINACIÓ EXTRADÓS

$\alpha 2 = 90,0^\circ$

GRUIX MUR EN CORONACIÓ

e = 0,25 m

GRUIX MUR EN SABATA

E = 0,25 m

### TERRENY I CÀRREGUES

ANGLE TALUS TERRENY

$\beta = 0,0^\circ$

INCREMENT TERRES SOBRE MUR

$\Delta(ht) = 0,00$  m

SOBRECÀRREGA (T/m2)

q = 0,400 t/m2

MULTIPLICADOR DE SOBRECÀRREGA

m = 1,00

MAJORACIÓ D'EMPENTA DE TERRES

1,50

### CARACTERISTIQUES DELS MATERIALS

DENSITAT FORMIGO (T/m3)

$\gamma h = 2,50$  t/m3

DENSITAT TERRES (T/m3)

$\gamma t = 1,80$  t/m3

ANGLE FREGAMENT INTERN TERRES

$\varphi = 30,0^\circ$

ANGLE FREGAMENT TERRES-MUR

$\delta = 0,00$

ANGLE FREGAMENT BASE

$\rho = 30,0^\circ$

### VALORS CALCULATS

#### EMPENTES

TOTAL EMPENTA ACTIVA HORIZONTAL

EAh = 1,75 t

TOTAL EMPENTA ACTIVA VERTICAL

EAv = 0,00 t

TOTAL EMPENTA PASSIVA

E<sub>p</sub> = 0,86 t

### DIMENSIONS PRINCIPALS

VOLUM SABATA

0,540 m3

VOLUM MUR

0,450 m3

**VOLUM TOTAL**

**0,990 m3**

ENCOFRAT SABATES

0,80 m2

ENCOFRAT MUR

3,60 m2

**ENCOFRAT TOTAL**

**4,400 m2**

### COEFICIENTS SEGURETAT

C<sub>SB1</sub> = 1,91 C<sub>SB1</sub> > 1,8

C<sub>SD1</sub> = 1,44 C<sub>SD1</sub> > 1,5

C<sub>SD2</sub> = 0,95 C<sub>SD2</sub> > 1

### TENSIONS MÀXIMES EN SABATA

$\sigma_{max} = 4,35$  t/m2 < 19 t/m2

$\sigma^*_{max} = 9,64$  t/m2 < 38 t/m2

### Formigó

fck = 300 Kg/cm2

### Acer

fyk = 5.100 Kg/cm2

### Terreny

$\sigma_{adm} = 15,0$  t/m2

$\sigma_{max} < 1,25 \sigma_{adm}$

$\sigma^*_{max} < 2,50 \sigma_{adm}$

### ARMAT DE CàLCUL

Armat per x = 0,4t

Armat per x = 0,90

Armat per x = 1,3t

Armat per x = 1,80

Armat en taló

Armat retracció vertical

Armat retracció horitzontal

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN MUR

Vertical

0,090% --> 2,25 cm2

Cara terres

0,68 cm2

Horitzontal

0,213% --> 5,33 cm2

2,67 cm2

### QUANTIA PER RETRACCIÓ EN SABATA/LLOSA

Armat en cada direcció (2 cares)

0,180% --> 7,20 cm2

$\varnothing 12 / 15,7$  cm

### ARMADURA DISPOSADA PER ML DE MUR

P Terres, reforç

A1 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l1 = 1,32 m

5,000 ut 2,97 m 13,27 Kg

P Terres l

A1' =  $\varnothing 12 / 20$  cm l3 = 0,87 m

5,000 ut 4,47 m 19,97 Kg

P Taló

A2 =  $\varnothing 12 / 15$  cm l2 = 0,44 m

6,667 ut **0,79** m 4,71 Kg

R terres a baix

A3 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

16 ut 1,00 m 14,30 Kg

R taló

A4 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

4 ut 1,00 m 3,57 Kg

R terres a dalt

A5 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

3 ut 1,00 m 2,68 Kg

P vista

A6 =  $\varnothing 12 / 20$  cm l4 = 0,00 m

5,000 ut 2,15 m 9,61 Kg

R vista

A7 =  $\varnothing 12 / 20,0$  cm 5,65 cm2

10 ut 1,00 m 8,94 Kg

A sota sabata

A9 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

2 ut 1,00 m 1,79 Kg

Coronació

A10 =  $\varnothing 12 / 20$  cm

5,000 ut 1,35 m 6,03 Kg

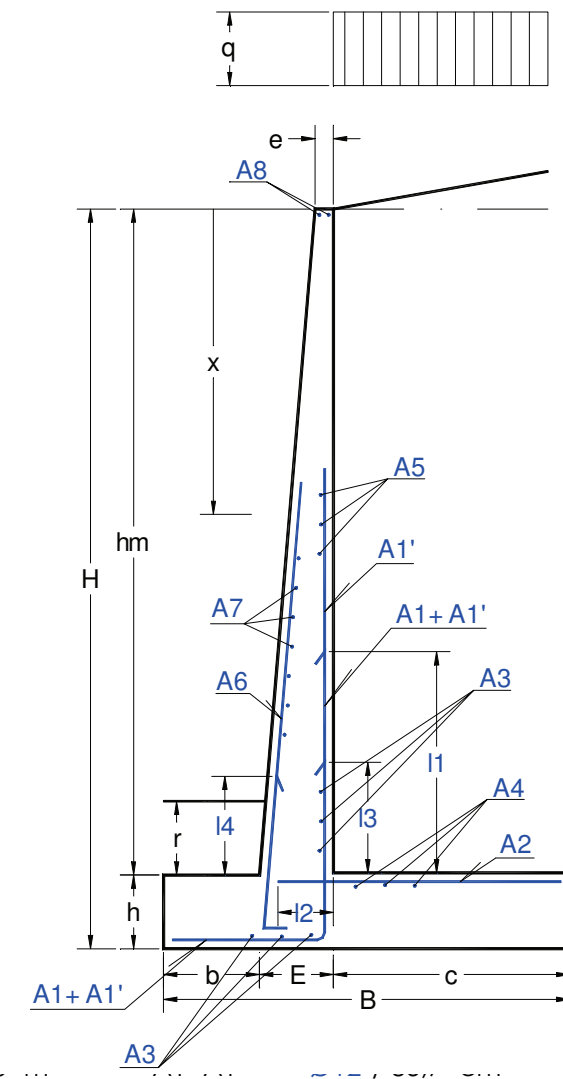
Coronació

A8 = 2  $\varnothing 12$

2,000 ut 1,00 m 1,79 Kg

**PES TOTAL ARMADURA**

**86,64 Kg**



ACER: fyk = 5.100Kp/cm <sup>2</sup>		
FORMIGÓ: fck = 300Kp/cm <sup>2</sup>		
	m = 13	m = 18
	POSICIÓ I	POSICIÓ II
	Inferior	Vertical-superior
<b>LONGITUD D'ANCORATGE</b>		
$\varnothing 6$	15 cm	22 cm
$\varnothing 8$	20 cm	29 cm
$\varnothing 10$	26 cm	36 cm
$\varnothing 12$	31 cm	44 cm
$\varnothing 16$	41 cm	58 cm
$\varnothing 20$	52 cm	73 cm
$\varnothing 25$	81 cm	114 cm
$\varnothing 32$	133 cm	186 cm

Taula de pesos	
$\varnothing 6$	0,2234 Kg/ml
$\varnothing 8$	0,3971 Kg/ml
$\varnothing 10$	0,6205 Kg/ml
$\varnothing 12$	0,8935 Kg/ml
$\varnothing 16$	1,5884 Kg/ml
$\varnothing 20$	2,4819 Kg/ml
$\varnothing 25$	3,8779 Kg/ml

**AMIDAMENTS MURS FORMIGÓ ARMAT**

				FORMIGÓ				FERRO ESTRUCTURAL							
				VOLUM MUR				VOLUM SABATA				TOTAL			
				L	e	H	V	L	B	hb	V	V	L	Q	Pes
<b>Mur m1</b>	<b>G</b>	De PK +0,000 a PK +4,700		4,700 m x	<b>0,800</b> m x	<b>1,250</b> m =	4,700 m3	4,700 m x	<b>0,000</b> m x	<b>0,000</b> m =	0,000 m3	4,700 m3	4,700 m x	<b>0,000</b> kg/m =	0,000 kg
<b>Mur m2</b>	<b>G</b>	De PK +0,000 a PK +4,735		4,735 m x	<b>0,750</b> m x	<b>1,200</b> m =	4,262 m3	4,735 m x	<b>0,000</b> m x	<b>0,000</b> m =	0,000 m3	4,262 m3	4,735 m x	<b>0,000</b> kg/m =	0,000 kg
<b>Mur m3</b>	<b>G</b>	De PK +0,000 a PK +56,780		56,780 m x	<b>0,850</b> m x	<b>1,335</b> m =	64,431 m3	56,780 m x	<b>0,000</b> m x	<b>0,000</b> m =	0,000 m3	64,431 m3	56,780 m x	<b>0,000</b> kg/m =	0,000 kg
<b>Mur m4</b>	<b>G</b>	De PK +0,000 a PK +21,360		21,360 m x	<b>0,400</b> m x	<b>0,540</b> m =	4,614 m3	21,360 m x	<b>0,000</b> m x	<b>0,000</b> m =	0,000 m3	4,614 m3	21,360 m x	<b>0,000</b> kg/m =	0,000 kg
<b>Mur m5</b>	<b>SP1,6</b>	De PK +0,000 a PK +2,510		2,510 m x	<b>0,300</b> m x	<b>0,890</b> m =	0,670 m3	2,510 m x	<b>1,350</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,355 m3	2,026 m3	2,510 m x	<b>91,405</b> kg/m =	229,427 kg
<b>Mur m6</b>	<b>G</b>	De PK +0,000 a PK +3,600		3,600 m x	<b>0,400</b> m x	<b>1,200</b> m =	1,728 m3	3,600 m x	<b>0,000</b> m x	<b>0,000</b> m =	0,000 m3	1,728 m3	3,600 m x	<b>0,000</b> kg/m =	0,000 kg
<b>Mur m7</b>															
MUR ST0,5	MUR	<b>ST0,9</b>	De PK +0,000 a PK +3,785	3,785 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,950</b> m =	0,899 m3	3,785 m x	<b>0,800</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,211 m3	2,110 m3	3,785 m x	<b>63,036</b> kg/m =	238,593 kg
MUR ST0,5	MUR	<b>ST0,9</b>	De PK +3,785 a PK +7,154	3,369 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,875</b> m =	0,737 m3	3,369 m x	<b>0,800</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,078 m3	1,815 m3	3,369 m x	<b>63,036</b> kg/m =	212,370 kg
MUR ST0,5	MUR	<b>ST0,7</b>	De PK +7,154 a PK +13,813	6,659 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,675</b> m =	1,124 m3	6,659 m x	<b>0,650</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,731 m3	2,855 m3	6,659 m x	<b>56,335</b> kg/m =	375,136 kg
MUR ST0,5	MUR	<b>ST0,4</b>	De PK +13,813 a PK +20,796	6,983 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,475</b> m =	0,829 m3	6,983 m x	<b>0,400</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,117 m3	1,947 m3	6,983 m x	<b>47,266</b> kg/m =	330,060 kg
<b>Total Mur m7</b>				13,813			2,760 m3				4,021 m3	6,780 m3			826,099 kg
<b>Mur m8</b>															
MUR ST0,5	MUR	<b>ST0,5</b>	De PK +0,000 a PK +3,350	3,350 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,255</b> m =	0,214 m3	3,350 m x	<b>0,500</b> m x	<b>0,400</b> m =	0,670 m3	0,884 m3	3,350 m x	<b>50,527</b> kg/m =	169,267 kg
MUR ST1,0	MUR	<b>ST1,0</b>	De PK +3,350 a PK +6,700	3,350 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,770</b> m =	0,645 m3	3,350 m x	<b>0,850</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,139 m3	1,784 m3	3,350 m x	<b>66,759</b> kg/m =	223,644 kg
MUR ST1,0	MUR	<b>ST1,6</b>	De PK +6,700 a PK +10,055	3,355 m x	<b>0,250</b> m x	<b>1,290</b> m =	1,082 m3	3,355 m x	<b>1,350</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,812 m3	2,894 m3	3,355 m x	<b>86,640</b> kg/m =	290,676 kg
MUR ST1,0	MUR	<b>ST1,6</b>	De PK +10,055 a PK +13,639	3,584 m x	<b>0,250</b> m x	<b>1,125</b> m =	1,008 m3	3,584 m x	<b>1,350</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,935 m3	2,943 m3	3,584 m x	<b>86,640</b> kg/m =	310,517 kg
<b>Total Mur m8</b>				10,055			1,940 m3				3,621 m3	5,561 m3			683,587 kg
<b>Mur m9</b>															
MUR ST1,0	MUR	<b>ST1,4</b>	De PK +0,000 a PK +2,940	2,940 m x	<b>0,250</b> m x	<b>1,585</b> m =	1,165 m3	2,940 m x	<b>1,200</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,411 m3	2,576 m3	2,940 m x	<b>79,656</b> kg/m =	234,187 kg
MUR ST1,0	MUR	<b>ST1,4</b>	De PK +2,940 a PK +6,942	4,002 m x	<b>0,250</b> m x	<b>1,390</b> m =	1,391 m3	4,002 m x	<b>1,200</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,921 m3	3,312 m3	4,002 m x	<b>79,656</b> kg/m =	318,781 kg
MUR ST1,0	MUR	<b>ST1,0</b>	De PK +6,942 a PK +10,942	4,000 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,940</b> m =	0,940 m3	4,000 m x	<b>0,850</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,360 m3	2,300 m3	4,000 m x	<b>66,759</b> kg/m =	267,037 kg
MUR ST0,5	MUR	<b>ST0,5</b>	De PK +10,942 a PK +15,410	4,468 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,460</b> m =	0,514 m3	4,468 m x	<b>0,500</b> m x	<b>0,400</b> m =	0,894 m3	1,407 m3	4,468 m x	<b>50,527</b> kg/m =	225,757 kg
<b>Total Mur m9</b>				10,942			3,496 m3				4,692 m3	8,188 m3			820,006 kg
<b>Mur m10</b>															
MUR G pl	MUR	<b>G</b>	De PK +0,000 a PK +4,329	4,329 m x	<b>0,500</b> m x	<b>0,725</b> m =	1,569 m3	4,329 m x	<b>0,000</b> m x	<b>0,000</b> m =	0,000 m3	1,569 m3	4,329 m x	<b>0,000</b> kg/m =	0,000 kg
MUR G pl	MUR	<b>G</b>	De PK +4,329 a PK +8,629	4,300 m x	<b>0,750</b> m x	<b>1,365</b> m =	4,402 m3	4,300 m x	<b>0,000</b> m x	<b>0,000</b> m =	0,000 m3	4,402 m3	4,300 m x	<b>0,000</b> kg/m =	0,000 kg
MUR SP0,5	MUR	<b>SP0,7</b>	De PK +8,629 a PK +14,215	5,586 m x	<b>0,250</b> m x	<b>0,825</b> m =	1,152 m3	5,586 m x	<b>0,800</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,788 m3	2,940 m3	5,586 m x	<b>63,349</b> kg/m =	353,868 kg
MUR SP1,0	MUR	<b>SP1,3</b>	De PK +14,215 a PK +19,800	5,585 m x	<b>0,250</b> m x	<b>1,475</b> m =	2,059 m3	5,585 m x	<b>1,050</b> m x	<b>0,400</b> m =	2,346 m3	4,405 m3	5,585 m x	<b>80,549</b> kg/m =	449,866 kg
MUR SP1,0	MUR	<b>SP1,3</b>	De PK +19,800 a PK +24,215	4,415 m x	<b>0,250</b> m x	<b>1,800</b> m =	1,987 m3	4,415 m x	<b>1,050</b> m x	<b>0,400</b> m =	1,854 m3	3,841 m3	4,415 m x	<b>80,549</b> kg/m =	355,624 kg
MUR SP1,0	MUR	<b>SP1,8</b>	De PK +24,215 a PK +30,377	6,162 m x	<b>0,250</b> m x	<b>1,550</b> m =	2,388 m3	6,162 m x	<b>1,400</b> m x	<b>0,400</b> m =	3,451 m3	5,838 m3	6,162 m x	<b>94,979</b> kg/m =	585,261 kg
<b>Total Mur m10</b>				30,377			13,557 m3				9,438 m3	22,996 m3			1.744,620 kg





## ANNEX 13: FERMS I PAVIMENTS

1. OBJECTE
2. TRÀNSIT
3. ESPLANADA
4. CRITERIS D'EXECUCIÓ
  - 4.1 ESPLANADA I BASES GRANULARS
  - 4.2 CAPES ASFÀLTQUES
  - 4.3 PAVIMENTS DE PECES PREFABRICADES
  - 4.4 MORTERS EN PAVIMENTS DE PECES PREFABRICADES
5. DIMENSIONAT DE FERMS
6. SECCIONS TIPUS PER A ZONES FORA DE L'ÀMBIT DE PROJECTE

### 1. OBJECTE

L'objectiu del present annex és determinar les seccions de ferm dels diferents paviments del projecte.

La superfície a urbanitzar inclou **cinc** tipus de paviments:

1. Calçada de llamborda prefabricada (zones d'aparcament, zones d'encreuament)
2. Calçada asfaltada (Carrer Llibertat)
3. Vorera de llosa o llamborda prefabricada (la majoria d'espais de vianants dins de l'àmbit del projecte).
4. Vorera de de formigó (rampes 1, 2 i 3).
5. Vorera de panot (en connexions de carrers)

Per a la definició de les seccions tipus de ferms i paviments diferenciarem entre aquelles seccions que permeten el trànsit rodat i les seccions exclusives per pas de vianants i les subdividirem segons la tipologia del paviment i la base sobre la que actuem.

### 2. TRÀNSIT

Les condicions de trànsit que es consideren són:

D'acord a l'estudi de mobilitat vigent al carrer de la Llibertat s'enregistra una IMD de 1.341 vehicles en sentit a c/ del nou d'abril i 1.464 vehicles diaris en sentit a Plaça del poble, mentre que a c. Federico Garcia Lorca s'enregistra 1.273 vehicles diaris en sentit c. del Vallès i 1.227 vehicles diaris en sentit c. Carles Riba. També es té una mesura aproximada de vehicles pesats en Av. Mogent que se situa entorn al 7%.

D'altra banda, complementàriament, se sap que el trànsit d'autobusos de línies regulars resulta ser de 80 vehicles diaris (3 serveis + 37 serveis d'anada i també de tornada per a les dues línies regulars), a aquesta IMD se li sumen 4 vehicles diaris en concepte de línies de transport escolar.

Per tant, les IMD de càlcul de vehicles resulten ser:

Vial	IMD	IMD Autobusos	IMDpesats
Carrer Llibertat	1.341	84	94
Carrer Garcia Lorca	1.273	0	89

Així doncs, ens situem en un transit tipus V2 segons la taula de SECCIONS ESTRUCTURALS DE FERMS PER A NOUS SECTORS URBANS (SEFNSU) que s'adjunta al final del present annex

### 3. ESPLANADA

Atès que en tots els casos existeix ja una pavimentació anterior consolidada, i a manca de dades d'assajos específics, es considera que l'esplanada serà E3. En tot cas en fase d'obra s'assajarà l'esplanada abans d'iniciar les operacions d'afermat per tal d'ajustar, si s'escau, el paquet de ferm aquí projectat.

En cas de que en obra es detecti esplanada tipus E2 ó E1 a tots els ferms de calçada se'ls afegirà una capa de 20 cm de tot-ú artificial tipus Z-40 compactat al 98% del PM, o una estructura de ferm equivalent.

En cas de que es detecti una esplanada inferior a E1 (segons Art. 330 del PG-3) se'ls afegirà una capa de 45cm de sòl seleccionat (segons Art. 330 del PG-3) compactat al 98% del PM i una capa 20 cm de tot-ú artificial tipus Z-40 compactat al 98% del PM, o una estructura de ferm equivalent.

#### 4. CRITERIS D'EXECUCIÓ

##### 4.1 ESPLANADA I BASES GRANULARS

La compactació requerida per a l'esplanada de terreny natural es correspondrà amb un 95% de la compactació aconseguida en l'assaig Próctor Modificat.

La compactació requerida per a bases i subbases granulars es correspondrà amb un 98% de la compactació aconseguida en l'assaig Próctor Modificat.

La classificació de tot-ú del present projecte respon a les següents granulometries:

Abertura Tamices UNE-EN 933-2 (mm)	Tipo de zahorra natural *		
	ZN40	ZN25	ZN20
50	100	-	-
40	80 - 95	100	-
25	60 - 90	75 - 95	100
20	54 - 84	65 - 90	80 - 100
8	35 - 63	40 - 68	45 - 75
4	22 - 46	27 - 51	32 - 61
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50
0,500	7 - 23	7 - 26	10 - 32
0,250	4 - 18	4 - 20	0 - 11
0,063	0 - 9	0 - 11	0 - 11

\* La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

Abertura Tamices UNE-EN 933-2 (mm)	Tipo de zahorra artificial *		
	ZA25	ZA20	ZAD20
40	100	-	-
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,500	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,250	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

\* La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

##### 4.2 CAPES ASFÀLTIQUES

En les capes asfàltiques de base s'utilitzarà mesclades bituminoses amb un contingut mínim del 10% de reciclats d'aglomerats i en les capes de rodament (tipus AC S i D) s'utilitzi un 5%, com a màxim, de reciclat asfàltic; per tal de complir amb els requeriments de sostenibilitat.

Es considera que l'asfalt actual té un gruix d'uns 15 cm per la qual cosa es pot considerar que, si es pavimenta al damunt, tindrà una competència equivalent a una «base asfàltica».

##### 4.3 PAVIMENTS DE PECES PREFABRICADES

Les peces prefabricades de formigó de nova implantació seran de diferents mides

- 30x10x10 en calçades i zones d'aparcament
- 30x10x8, 40x20x8 ó 60x40x8 en voreres.

es col·locaran sobre llit de morter pastat M-20 en calçades i carrers semipeatonals i amb M-10 en voreres.

El formigó de la base per a guals serà HM-20 amb espessors mínims de 15 cm en guals de vianants i 20 cm en guals de vehicles.

No s'utilitzaran formigons en sec per a les bases del paviment.

El desnivell (plinton) entre la calçada i la vorera, serà de 15 cm, exceptuant a les zones on hi hagi pas de vianants on desapareixerà el plinton i la vorada serà substituïda per una peça prefabricada de formigó.

Les vorades seran peça especial tipus Tr-40 de 40x30x50cm, amb xamfrà no estàndard (bisell igual que la vorada superestep). En els trams corbs s'haurà de col·locar peça convenientment tallada.

En els encreuaments soterrats de serveis urbans (en trams amb paviment existent a mantenir) el reblert de la rasa tipus es realitzarà amb sòl seleccionat compactat al 95% del Proctor Modificat. La reposició del paviment afectat es realitzarà sobre aquest reblert i es formarà amb una llosa de 20cm de formigó en massa HM-20 i sobre aquest formigó es realitzarà la reposició del paviment (amb els mateixos gruixos i materials que els definits més avall). La llosa de formigó tindrà un sobreample de 30cm per cada costat de la rasa. En cas de ser paviment asfàltic, entre la rasa del servei implantat i el contorn del paviment es deixarà un sobreample de 80 cm (sol·lapat amb l'anterior).

Les tapes de registre de serveis urbans en zona de trànsit de vehicles han de tenir una resistència mínima de 400 kN. Les tapes de registre de serveis urbans en zona de trànsit (exclusiu) de vianants han de tenir una resistència mínima de 125 kN. Les tapes han d'estar ben enrasades amb el paviment i es col·locaran amb morter d'alta resistència especial per a col·locació de tapes per a assegurar que no cedeixen amb el pas de vehicles.

Tots els paviments projectats permeten tant en la seva geometria, com en la seva resistència, l'entrada de vehicles d'emergència i vehicles de servei.

##### 4.4 MORTERS EN PAVIMENTS DE PECES PREFABRICADES

La Norma UNE-EN 998-2 estableix designacions característiques en funció d'unes resistències tipificades que substitueixen les denominacions tradicionals (en kp/cm<sup>2</sup>). En el quadre següent es reflecteixen ambdues nomenclatures segons la resistència a compressió

Taula comparada de designacions de morters en funció de la seva resistència

Resistència a compressió (kp/cm <sup>2</sup> )	10	20	40	60	80	100	160	200
Antiga designació	M-10	M-20	M-40	M-60	M-80	M-100	M-160	M-200
Resistència a compressió (N/mm <sup>2</sup> )	1	2,5	5	10	15	20	d**	
Nova designació UNE-EN 998-2	M-1	M-2,5	M-5	M-10	M-15	M-20	Md	

\* Sense correspondència

\*\* d és una resistència major de 25 N/mm<sup>2</sup>

Els morters establerts al present projecte són, per tant M-1, M-2,5, M-5, M-10, M-15, M-20 y Md.

En paviments de lloses o llambordes s'empraran els següents morters per a la formació del llit:

- En zones de vianants: M-10 amb resistència a la compressió 10 N/mm<sup>2</sup>

- En zones de trànsit de vehicles: M-20 amb resistència a la compressió 20 N/mm<sup>2</sup>

Per al rejuntat:

- En zones de trànsit de vehicles les llambordes o lloses es rejuntaran amb morter cementós fluid, sense retracció, impermeable i flexible de resistència igual que la del morter del llit.
- En zones de vianants les lloses o llambordes es rejuntaran amb sorra fina.

## 5. DIMENSIONAT DE FERMS

El dimensionat de ferms es realitza segons la taula de SECCIONS ESTRUCTURALS DE FERMS PER A NOUS SECTORS URBANS (SEFNSU) que s'adjunta al final del present annex. Simultàniament es compara amb les taules de dimensionat de la 6.1-IC.

D'acord a les característiques del trànsit i de l'esplanada més amunt indicats es dimensiona el següent:

- en calçada
  - en els trams amb llamborda: un ferm equivalent al 2LLF2' de la SEFNSU:
    - 10 cm de llamborda col·locada amb junt obert de 10mm
    - 3 cm de Morter M-20 (20kN/mm<sup>2</sup>)
    - 21 cm de formigó HM-20,
    - 20 cm de tot-ú

que resulta un gruix total de ferm rígid de 54 cm.
  - en trams amb asfalt: un ferm tipus entre 2AF1 i 2AF2:
    - 5 cm de capa de trànsit BBTM 11AF de betum modificat BMC3, àrid granític  
Reg d'adherència C 60B3 ADH o C 60B4 ADH
    - 7 cm de capa intermèdia AC16 bin S B60/70, àrid calcari  
Reg d'adherència C 60B3 ADH o C 60B4 ADH
    - 20 cm de formigó HM-20
    - 20 cm de subbase granular

que resulta un gruix total de 52 cm.
  - en trams amb asfalt executat sobre paviment d'asfalt no enderrocat: Es considera que el paviment existent té característiques de «base asfàltica» i per tant seria suficient establir un ferm tipus entre 2AA3. S'opta per disposar un gruix de 15 cm, lleugerament superior, per necessitat geomètrica. Així doncs, el ferm dimensionat és:
    - 5 cm de capa de trànsit BBTM 11AF de betum modificat BMC3, àrid granític  
Reg d'adherència C 60B3 ADH o C 60B4 ADH
    - 7 cm de capa intermèdia AC16 bin S B60/70, àrid calcari  
Reg d'adherència C 60B3 ADH o C 60B4 ADH
    - Base d'aglomerat asfàltic AC22 base G B60/70S, àrid calcari, de gruix variable.

que resulta un gruix total variable
  - en calçada de vials semipeatonals (pas del c. Garcia Lorca), un ferm equivalent al 4LLB3 de la SEFNSU:
    - 10 cm de llamborda o llosa
    - 3 cm de Morter M-20 (20kN/mm<sup>2</sup>)
    - 20 cm de formigó HM-20
    - 15 cm de subbase granular

que resulta un gruix total de ferm rígid de 38 cm.
- en voreres de llamborda o llosa : un ferm entremig de 4LLB3 i 5LLS2 de la SEFNSU

Annex 13: Ferms i paviments

8 cm de llamborda o llosa  
2 ó 3 cm de M10 (10kN/mm<sup>2</sup>)  
15 cm de formigó HM-15

que resulta un gruix total de ferm rígid de 25 ó 26 cm.

- en voreres de panot : un ferm entremig de 4LLB3 i 5LLS2 de la SEFNSU

4 cm de llamborda o llosa  
2 cm de M10 (10kN/mm<sup>2</sup>)  
15 cm de formigó HM-15

que resulta un gruix total de ferm rígid de 21 cm.

- En voreres de formigó:  
Les zones amb formigó es dimensionen amb el ferm tipus **5FS1** del catàleg de seccions estructurals de ferms per a nous sectors urbans, a saber:

Capa de rodament	20 cm	Formigó fck 250 N/mm <sup>2</sup> , reglejat, vibrat i amb acabat remolinat
Base granular	20 cm	Tot-ú artificial tipus ZA-25
Gruix total del ferm	40 cm	

Aquest ferm s'executarà damunt d'una esplanada tipus E1, aleshores, prèviament es verificarà el compliment de  $E_v \geq 60 \text{ MPA} = 6 \text{ kN/mm}^2$ .

Es definiran junts de retracció cada 3,75x3,75 m.

**6. SECCIONS TIPUS PER A ZONES FORA DE L'ÀMBIT DE PROJECTE**

En zones de fora de l'àmbit de projecte, i per a reposició de paviments afectats es preveu el següent:

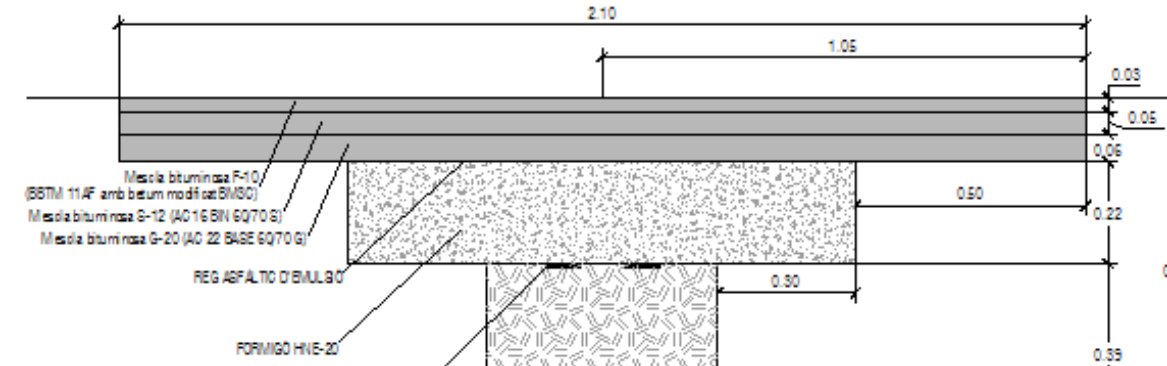
- **Vials d'aglomerat asfàltic:**  
Capa de trànsit AC16 surf D B60/70 àrid granític 5 cm  
Reg d'adherència ECR-1d -  
Base d'aglomerat asfàltic AC22 base S B60/70S àrid calcari 7 cm  
Reg d'adherència ECR-1d -  
Base de formigó HM-20/B/20/I 22 cm  
Subbase granular de tot-ú compactada al 98% del PM 20 cm
- **Voreres de panot en zones transitables per vehicles:**  
Panot de formigó de 4 pastilles o estriat 8 cm  
Morter d'assentament: M-20 pastat 3 cm(\*)  
Base de formigó HM-20/B/20/I 15 cm
- **Voreres de panot en zones no transitables per vehicles**  
Panot de de 4 pastilles o estriat (\*\*) 4 cm  
Morter d'assentament: M-10 pastat 3 cm(\*)  
Base de formigó HM-20/B/20/I 15 cm

(\*) Entre 2 i 3 cm

(\*\*) Les peces es poden col·locar a l'estesa

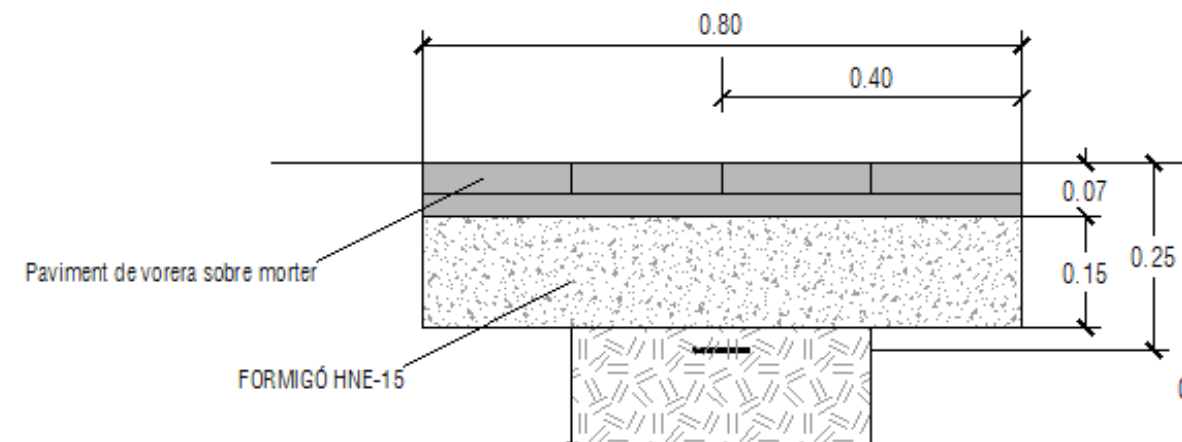
- En les reposicions de paviments (per causa de rases de serveis urbans) fora de l'àmbit de projecte seran:

1. Per a calçada:



- Capa de trànsit BBTM 11AF amb betum modificat BM3C 3 cm
- Reg d'adherència C 60B3 ADH o C 60B4 ADH -
- Capa de trànsit AC16 surf D B60/70 àrid granític 5 cm
- Reg d'adherència C 60B3 ADH o C 60B4 ADH -
- Base d'aglomerat asfàltic AC22 base S B60/70S àrid calcari 6 cm
- Reg d'adherència C 60B3 ADH o C 60B4 ADH -
- Base de formigó HM-20/B/20/I 22 cm
- Rasa reblerta amb grava-ciment GR25 segons plànols

2. Per a vorera:



- **Panot (normal i estriat):**  
Reposició de paviment de panot o lloses 4 -5 cm  
Morter d'assentament: M-10 pastat 3 cm(\*)  
Base de formigó HM-20/B/20/I 15 cm  
Reblert de rasa amb sauló compactat al 98% segons plànols  
(\*) Entre 2 i 3 cm



SECCIONS ESTRUCTURALS DE FERMS A NOUS SECTORS URBANS

Definició funcional de la via urbana	TIPUS ESPLANADA	V1		V2			V3			V4			V5			
		Vehicles pesants diaris V > 270 Accés a zones industrials especials o terminals de càrrega Autovies urbanes de gran capacitat		Vehicles pesants diaris 270 > V > 50 Sectors residencials de més de 600 habitatges de més de 600 habitatges Sectors industrials de més de 15 Ha			Vehicles pesants diaris 50 > V > 15 Accés i vialitat principal a sectors residencials de 200 a 600 habitatges Sectors industrials de menys de 15 Ha			Vehicles pesants diaris 15 > V > 5 Vialitat secundària de tot tipus d'actuacions residencials			Vials mixtos de vianants i trànsit rodat			
F PAVIMENT DE FORMIGÓ S'ha considerat HP-40 En el cas de considerar HP-35, cal incrementar en 2 cm el gruix del paviment	E1	1FC1 F 25 C 15 S 20	1FF1 F 20 F 15 S 20	2FC1 F 22 C 15 S 20	2FB1 F 23 B 20 S 25	2FF1 F 16 F 15 S 20	3FS1 F 20 S 20	4FS1 F 18 S 20	5FS1 F 16 S 15							
	E2	1FC2 F 25 C 15 S 15	1FF2 F 20 F 15 S 15	2FC2 F 22 C 15 S 15	2FB2 F 23 B 20 S 20	2FF2 F 16 F 15 S 15	3FS2 F 20 S 15	4FS2 F 18 S 15	5FS2 F 16 S 10							
	E3	1FC3 F 25 C 15	1FF3 F 20 F 15	2FC3 F 22 C 15	2FB3 F 23 B 20 F 15	2FF3 F 16 F 15	3FS3 F 20	4FS3 F 18	5FS3 F 16							
A Paviment asfàltic	E1			2AC1 Ar 6 Ai 6 C 18 S 20	2AB1 Ar 6 Ai 6 B 20 S 25	2AF1 Ar 6 F 20 S 25	2AA1 Ar 6 Ai 6 Ab 13 S 25	3AC1 Ar 6 Ai 6 C 18 S 20	3AB1 Ar 6 Ai 6 B 20 S 20	3AF1 Ar 6 F 16 S 20	3AA1 Ar 6 Ai 10 S 20	4AC1 Ar 6 C 16 S 20	4AB1 Ar 6 B 20 S 20	4AA1 Ar 6 Ai 6 S 20	5AB1 Ar 6 B 20	
	E2	1AC2 Ar 6 Ai 9 C 22 S 20	1AF2 Ar 6 Ai 6 F 22 S 20	1AA2 Ar 6 Ai 6 Ab 13 S 20	2AC2 Ar 6 Ai 6 C 18 S 15	2AB2 Ar 6 Ai 6 B 20 S 15	2AF2 Ar 6 F 20 S 15	2AA2 Ar 6 Ai 6 Ab 10 S 20	3AC2 Ar 6 Ai 6 C 18 S 15	3AB2 Ar 6 Ai 6 B 20 S 15	3AF2 Ar 6 F 16 S 15	3AA2 Ar 6 Ai 10 S 15	4AC2 Ar 6 C 16 S 15	4AB2 Ar 6 B 20 S 15	4AA2 Ar 6 Ai 6 S 15	5AB2 Ar 6 B 15
	E3	1AC3 Ar 6 Ai 9 C 22	1AF3 Ar 6 Ai 6 F 22	1AA3 Ar 6 Ai 6 Ab 16	2AC3 Ar 6 Ai 6 C 21	2AB3 Ar 6 Ai 6 B 23	2AF3 Ar 6 F 20 S 50	2AA3 Ar 6 Ai 6 Ab 13	3AC3 Ar 6 Ai 6 C 21	3AB3 Ar 6 Ai 6 B 25	3AF3 Ar 6 F 16	3AA3 Ar 6 Ai 13	4AC3 Ar 6 C 19	4AB3 Ar 6 B 25	4AA3 Ar 6 Ai 8	5AB3 Ar 6 B 10
P Paviment de peces de formigó	E1		1LLF1 LL 12+3 F 23 S 25		2LLF1 LL 12+3 F 19 S 25	2LLF1' LL 10+3 F 21 S 25		3LLB1 LL 10+3 B 20 S 25	3LLF1 LL 10+3 F 15 S 20	3LLF1' LL 8+3 F 10 S 20		4LLB1 LL 8+3 B 20 S 25		5LLS1 LL 6+3 S 20	5RF1 R 4+2 F 10 S 15	5PS1' P 6/8+3 S 20
	E2		1LLF2 LL 12+3 F 23 S 20		2LLF2 LL 12+3 F 19 S 20	2LLF2' LL 10+3 F 21 S 20		3LLB2 LL 10+3 B 20 S 20	3LLF2 LL 10+3 F 15 S 15	3LLF2' LL 8+3 F 10 S 15		4LLB2 LL 8+3 B 20 S 15		5LLS2 LL 6+3 S 15	5RF2 R 4+2 F 10	5PS2' P 6/8+3 S 15
	E3		1LLF3 LL 12+3 F 23		2LLF3' LL 12+3 F 19	2LLF3'' LL 10+3 F 21		3LLB3 LL 10+3 B 25	3LLF3 LL 10+3 F 15	3LLF3' LL 8+3 F 10		4LLB3 LL 8+3 B 25		5LLS1 LL 6+3	5RF1 R 4+2 F 10	5PS1' P 6/8+3

Ar Asfalt - Rodadura   
 F Formigó   
 LL Llamborda   
 Ab Base asfàltica   
 S Subbase granular  
Ai Asfalt - Intermitja   
 C Grava-ciment   
 R Rajol hidràulic   
 B Base granular   
 P Altres

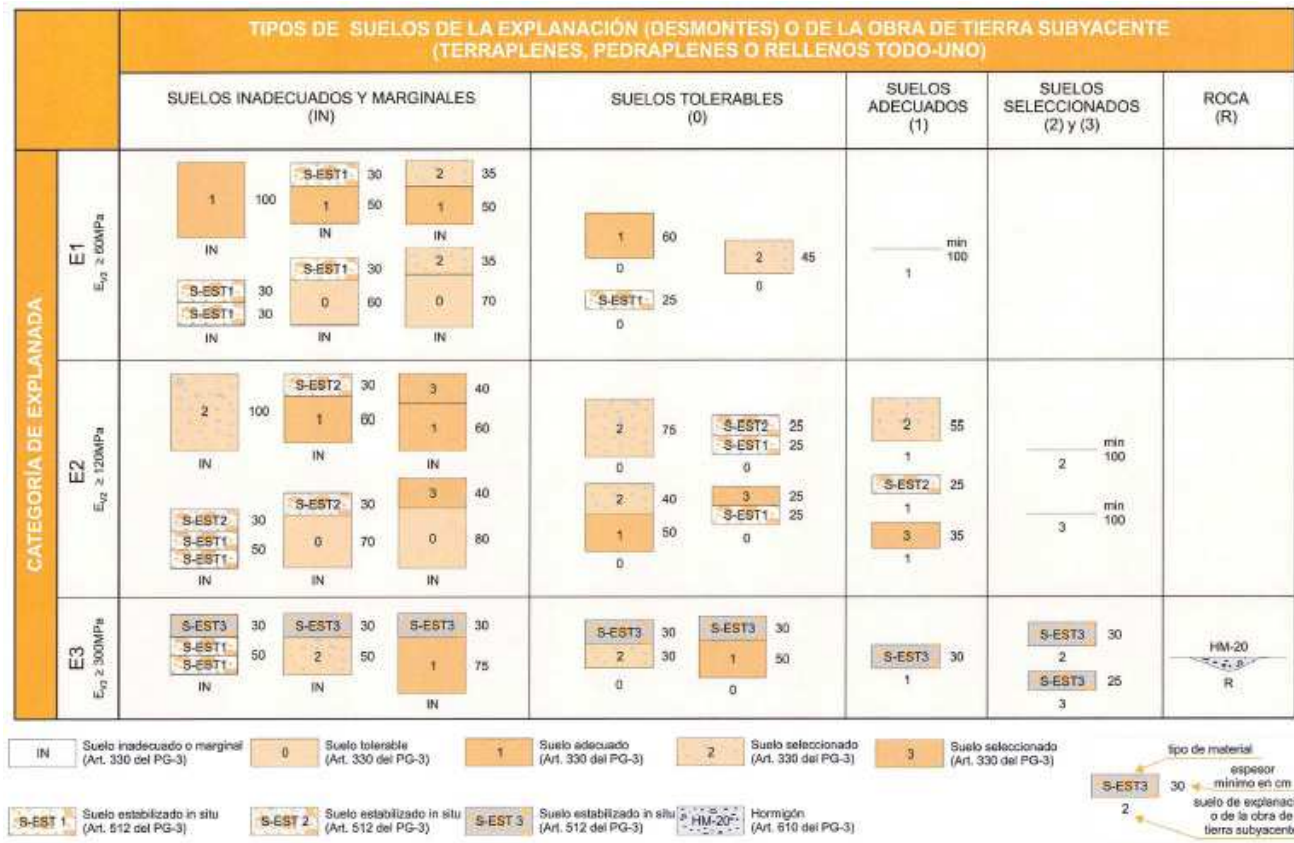


FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

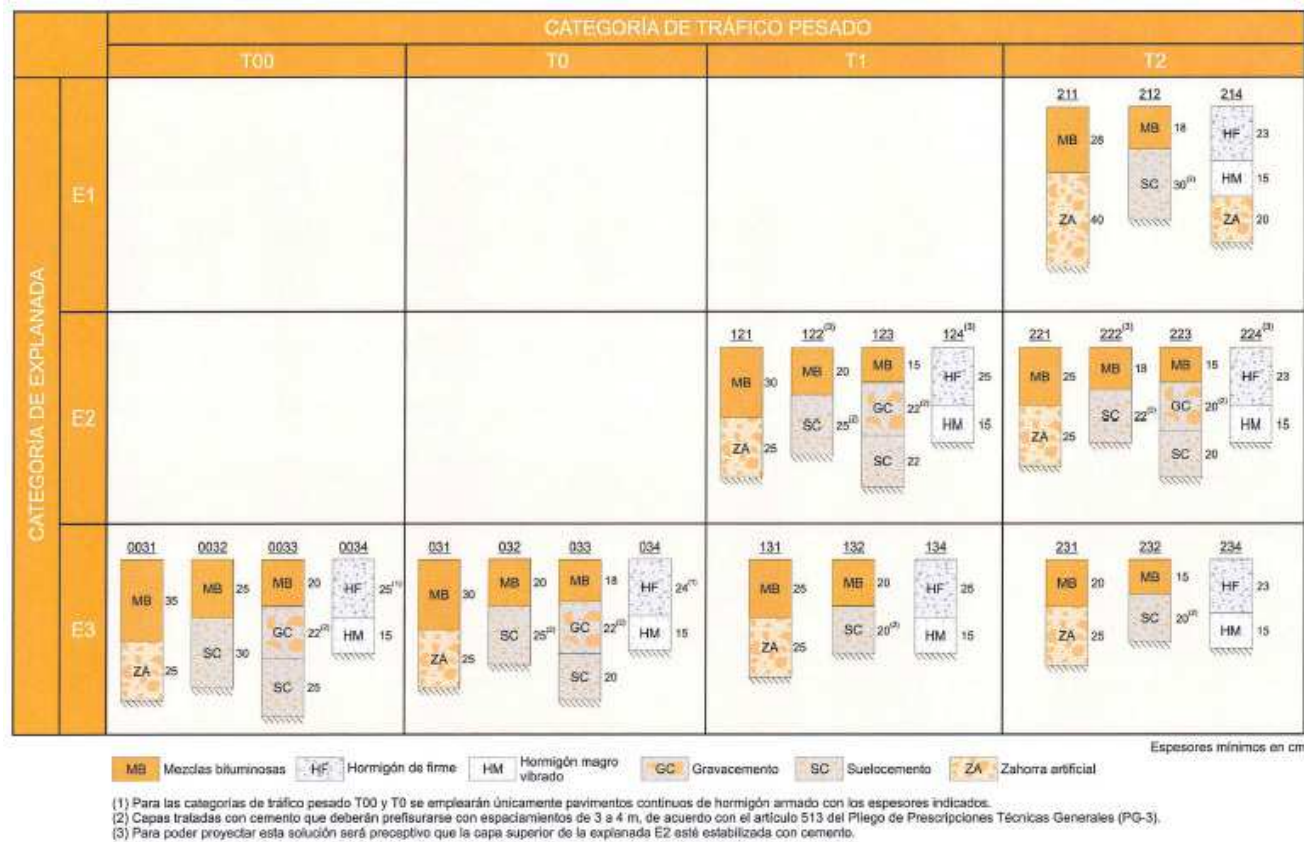


FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

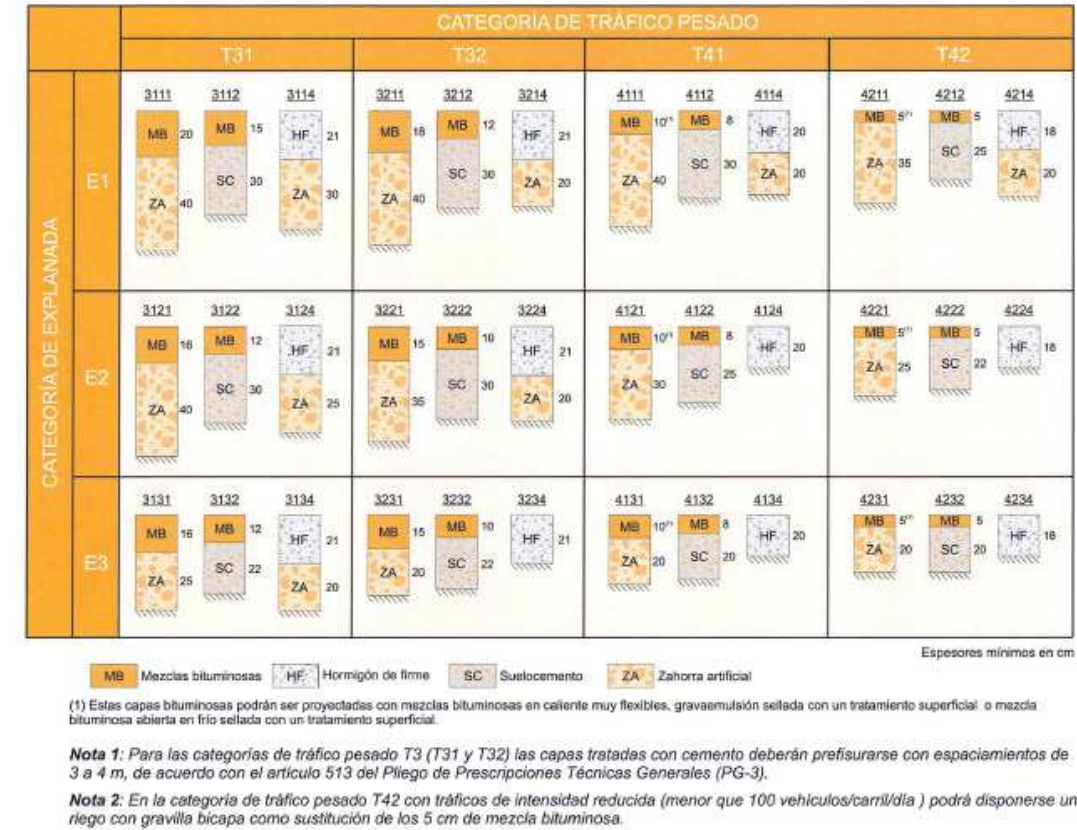


FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA





## ANNEX 14: SERVEIS URBANS. CLAVEGUERAM

1. INTRODUCCIÓ
2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
3. PROCÉS CONSTRUCTIU
4. CÀLCUL D'EMBORNALS
5. CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA I DRENATGE
  - 5.1 BASES DE CÀLCUL
  - 5.2 CÀLCULS REALITZATS
    - 5.2.1 Conques d'escorrentiu
    - 5.2.2 Cabals de càlcul

### 1. INTRODUCCIÓ

El present projecte correspon al procés de reurbanització del carrer Llibertat de Montornès del Vallès. El sistema viari d'estudi que es veurà afectat d'una reordenació superficial te una superfície total aproximada de 14.920 m².

### 2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

La xarxa de clavegueram existent és majorment unitària, amb alguns trams exclusivament de pluvials que corresponen als nous ramals que s'executen per als nous elements de captació (embornals i reixes).

Les obres projectades consisteixen en la modificació de l'escorrentiu superficial, ajustant i incorporant nous embornals i reixes interceptores i renovant, també, la claveguera en alguns trams.

Concretament es projecten les següents actuacions:

- Adaptació de embornals i reixes existents que es mantenen en la seva posició.
- Eliminació d'alguns embornals i reixes existents incompatibles amb la nova pavimentació.
- Incorporació de nous embornals i reixes interceptores.
- Execució de dos trams de col·lector en carrer Llibertat, per als nous embornals.
- Execució de claveguerons i pous necessaris per al bon funcionament de la nova xarxa de drenatge.

### 3. PROCÉS CONSTRUCTIU

Es projecta l'execució de tubs de PE classe SN8 envoltats amb sorra.

L'execució de clavegueres requerirà les següents actuacions:

- Cates per determinar la ubicació dels serveis afectats i de les actuals escomeses de major fondària.
- Obres i mesures provisionals (si s'escau) per a protecció enfront la xarxes elèctriques i gas.
- Excavació de rases i protecció de la rasa amb sistema d'estrebat en cas de profunditats superiors a 1,50m
- Col·locació de la sorra d'assentament i del nou tub
- Reblert amb material seleccionat, compactat al 95% del PM procedent de la pròpia rasa fins a 1 metre per sota de la rasant de projecte
- Reblert amb sauló compactat al 98% del PM des de 1,5 metres
- Posteriorment s'executaran els pous de registre.

I els tubs a emprar seran:

- Les noves canalitzacions de xarxa seran:
  - Ø500 mm, com a mínim, per a clavegueres generals
  - Ø400 mm, en escomeses de reixes interceptores
  - Ø315 mm, en escomeses d'embornals i en interconnexió d'embornals
  - Ø250 mm, en escomeses de baixants d'edificis
- Quan les escomeses es connectin a tubs de PE o PVC s'utilitzaran peces especials tipus click.

Pel que fa a pous de registre,

- Els tipus de pou a executar al present projecte seran de paret de maó massís de Ø100 cm de diàmetre interior útil. Els graons seran d'acer recoberts amb polipropilè de color taronja.
- Les tapes de registre seran de fosa dúctil amb frontissa i buló i marc aparentment quadrat i portaran la inscripció "CLAVEGUERAM. Ajuntament ..... (del municipi que correspongui i escut)", o qualsevol altre que pugui indicar el Servei Tècnic Municipal.

En quant a embornals,

- Al les zones semipeatonals es disposaran embornals tipus **ESPIGA M-3EB** (o similar), de 740x280mm de dimensions de reixa, i haurà de complir la norma UNE EN 124 i estar certificada per AENOR.



**ESPIGA**  
Mod. M-3EB  
EN-124

Fundició dúctil GGG40.  
Pintado negro asfáltico.  
La reja es reversible para obtener mejor absorción, según el sentido de la circulación del agua.  
Reja abatible, con sistema anti- robo.  
El marco se solapa con otro de la misma reja o del modelo M-2, para obtener una perfecta colocación en rejillas contiguas.

Comprar	Model	Long. ext. marc AxB (mm)	Alçada H (mm)	Long. tapa LxL (mm)	Pas lliure P x P (mm)	Veure plànol *	Descarregar plànol (dxf)
	M-3EB	C-250	830x370	100	740x280	700x240	

- En altres disposicions, en col·locació al costat de vorada, es disposaran embornals tipus **BARCELONA M-3B** (o similar), de 740x280mm de dimensions de reixa, i haurà de complir la norma UNE EN 124 i estar certificada per AENOR.



[més informació](#)

**BARCELONA**  
Mod. M-3  
M-3B  
EN-124

Carrega de ruptura 25t.  
Reversible! Volteable al sentit de l'aigua.  
La reixa és abatible.  
S'obre com llibre.

Comprar	Model	Long. ext. marc AxB (mm)	Alçada H (mm)	Long. tapa LxL (mm)	Pas lliure P x P (mm)	Veure plànol *	Descarregar plànol (dxf)
	M-3	C-250	810x350	100	750x290	740x270	
	M-3B	C-250	834x338	100	740x280	700x239	

En quant a reixes interceptores:



Annex 14: Serveis urbans. Clavegueram

- En finals de tram o en punts baixos es disposarà reixa interceptora de 50 cm d'ample amb reixes tipus OPTIDRAIN de 1000x500 mm (o similar).




**OPTIDRAIN**  
Mod. M-5  
EN-124

**Càrrega de trencament 40,0 t**  
àxima absorció, fins a 66 l. per segon\*  
El sistema OPTIDRAIN garanteix la màxima absorció en qualsevol posició i sentit del cabal d'aigua.

\*Segons els resultats obtinguts dels anàlisis de capacitat hidràulica realitzats en l'Universitat Politècnica de Catalunya.

Comprar	Model	Long. ext. marc AxB(mm)	Alçada H (mm)	Long. reixa LxL(mm)	Pas lliure PxP (mm)	Veure plànol*	Descarregar plànol (dxd)
	M-5	D-400	1030x530	100	500x500	940x430	

- La resta de reixes interceptores seran de 30 cm d'amplada, amb reixes moduls de 750x300mm.

Tots els embornals i reixes seran de fosa dúctil. Tots els embornals seran classe C-250 i totes les reixes interceptores seran classe D-400. Les reixes tipus optidran se subjectaran a la caixa amb ancoratges.

#### 4. CÀLCUL D'EMBORNALS

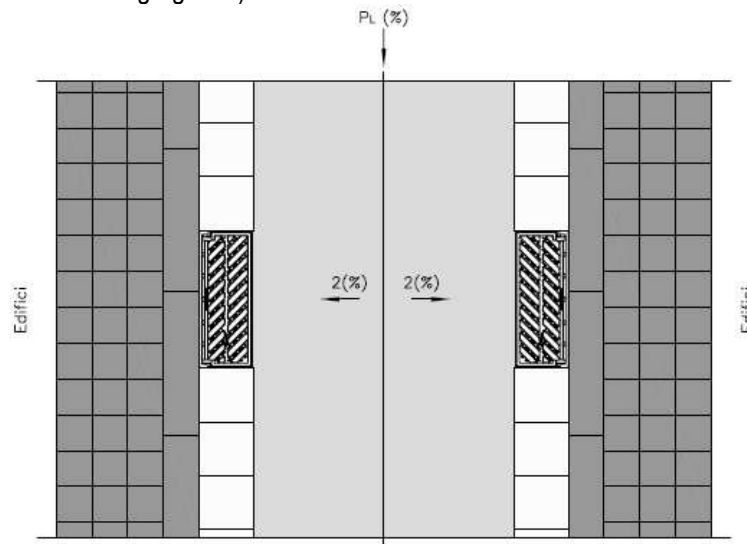
Per al càlcul del número d'embornals necessaris s'han seguit els criteris adoptats habitualment per BCASA a la província de Barcelona, que responen als següents quadres:

Per a vials convencionals (amb calçada i voreres segregades)

ELONA 1  
IDUAL

BARCELONA 1	PENDENT %	ÀREA m2
0,5	181	
1	190	
2	200	
3	206	
4	211	
5	215	
6	217	
7	214	
80	189	
9	169	
10	154	
11	141	
12	130	
13	121	
14	113	
15	106	

\*ÀREES DRENADES PER A UN CARRER AMB 1 CARRIL DE CIRCULACIÓ.

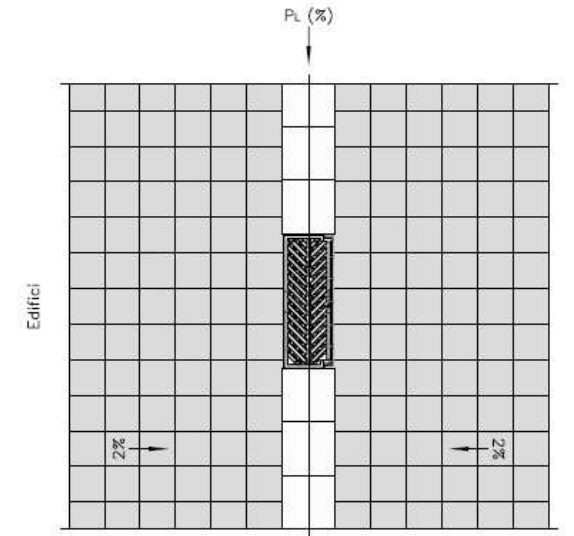


Per a espais semipeatonals (amb calçada i voreres en plataforma única).

BARCELONA P7  
EIX DE CARRER

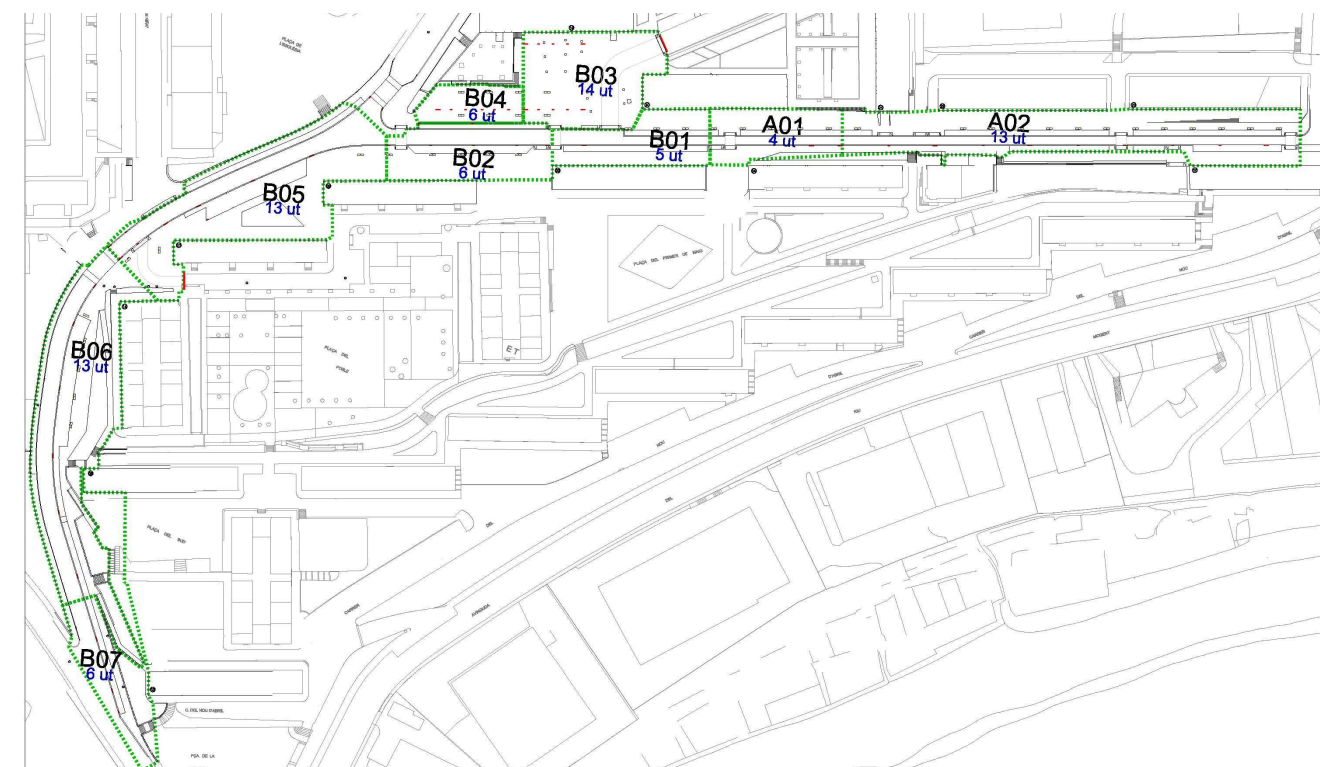
BARCELONA P7	PENDENT %	ÀREA m2
0,5	41	
1	58	
2	82	
3	101	
4	109	
5	108	
6	106	
7	105	
80	104	
9	103	
10	103	
11	102	
12	101	
13	101	
14	100	
15	100	

\*ÀREES DRENADES PER A UN CARRER DE VIANANTS. PLATAFORME ÚNICA DE 4m D'AMPLE



En base a l'anterior taula i a les superfícies de les conques que queden indicades al plànol adjunt, resulta necessari el següent número d'embornals per a cada conca:

Carrer	Conca	Superfície	Ample	Pendent longitudinal	Tipus vial	Tipus embornal	Embornals de càlcul				Adoptat	
							Vorada 15cm		Plataforma única			
							Densitat Necessària	Número mínim	Densitat Necessària	Número mínim		
1 Carrer Llibertat	A01	823 m <sup>2</sup>	15,0 m	2,10%	Vorada 15	Barcelona 1	201 m <sup>2</sup>	4,1 ut			4,1 ut	4,0 ut
2 Carrer Llibertat	A02	2.581 m <sup>2</sup>	15,0 m	1,70%	Vorada 15	Barcelona 1	197 m <sup>2</sup>	13,2 ut			13,2 ut	13,0 ut
3 Carrer Llibertat	B01	879 m <sup>2</sup>	15,0 m	2,20%	Vorada 15	Barcelona 1	201 m <sup>2</sup>	4,4 ut			4,4 ut	5,0 ut
4 Carrer Llibertat	B02	1.118 m <sup>2</sup>	15,0 m	5,30%	Vorada 15	Barcelona 1	216 m <sup>2</sup>	5,2 ut			5,2 ut	6,0 ut
5 Plaça	B03	1.502 m <sup>2</sup>	36,0 m	2,20%	A ras	Barcelona P7	201 m <sup>2</sup>	7,5 ut	86 m <sup>2</sup>	17,5 ut	12,5 ut	14,0 ut
6 Plaça	B04	467 m <sup>2</sup>	36,0 m	5,60%	A ras	Barcelona P7	216 m <sup>2</sup>	2,2 ut	107 m <sup>2</sup>	4,4 ut	3,3 ut	6,0 ut
7 Carrer Llibertat	B05	2.678 m <sup>2</sup>	15,0 m	4,50%	Vorada 15	Barcelona 1	213 m <sup>2</sup>	12,6 ut			12,6 ut	13,0 ut
8 Carrer Llibertat	B06	2.666 m <sup>2</sup>	15,0 m	5,60%	Vorada 15	Barcelona 1	216 m <sup>2</sup>	12,4 ut			12,4 ut	13,0 ut
9 Carrer Llibertat	B07	1.278 m <sup>2</sup>	15,0 m	6,80%	Vorada 15	Barcelona 1	216 m <sup>2</sup>	6,0 ut			6,0 ut	6,0 ut



## 5. CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA I DRENATGE

### 5.1 BASES DE CàLCUL

Per a l'obtenció dels cabals de càlcul, ens basem en les corbes IDF segons la sèrie de l'observatori Fabra:

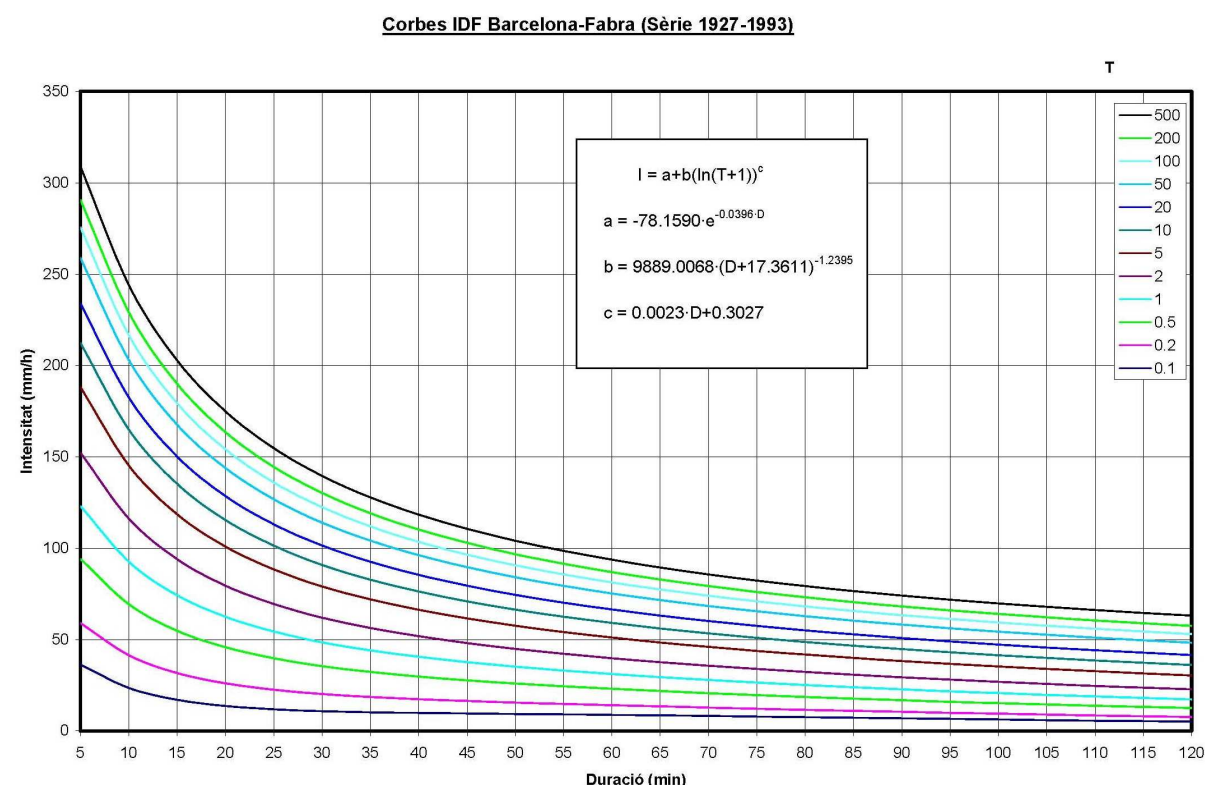


Figura 1. Corbes IDF a Barcelona. Observatori Fabra

CORBES IDF BARCELONA - FABRA (1927-1993)

D(min)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
0.1	36.3	23.5	17.0	13.6	11.7	10.7	10.2	9.8	9.5	9.3	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	6.8	6.5	6.2	5.9	5.6	5.3	5.0
0.2	59.0	41.4	31.7	26.0	22.5	20.2	18.6	17.3	16.3	15.5	14.7	14.0	13.4	12.7	12.1	11.5	10.9	10.4	9.9	9.4	8.9	8.4	8.0	7.6
0.5	94.1	69.3	54.8	45.7	39.7	35.4	32.2	29.7	27.7	25.9	24.4	23.0	21.8	20.6	19.6	18.6	17.6	16.7	15.9	15.1	14.4	13.7	13.1	12.5
1	123.1	92.6	74.3	62.4	54.3	48.5	44.0	40.5	37.6	35.1	33.0	31.1	29.4	27.8	26.4	25.1	23.9	22.7	21.6	20.6	19.7	18.8	18.0	17.2
2	152.3	116.1	94.0	79.5	69.4	62.0	56.3	51.8	48.1	44.9	42.2	39.7	37.6	35.6	33.9	32.2	30.7	29.3	28.0	26.8	25.7	24.6	23.6	22.7
5	188.2	145.2	118.6	100.9	88.4	79.1	71.9	66.2	61.5	57.5	54.1	51.1	48.4	46.0	43.8	41.8	39.9	38.2	36.7	35.2	33.9	32.6	31.4	30.4
10	212.4	164.9	135.3	115.4	101.3	90.9	82.8	76.3	70.9	66.4	62.5	59.1	56.0	53.3	50.9	48.6	46.6	44.7	43.0	41.4	39.9	38.5	37.2	36.1
20	234.0	182.5	150.2	128.5	113.1	101.5	92.6	85.4	79.5	74.5	70.2	66.4	63.1	60.1	57.5	55.0	52.8	50.8	48.9	47.2	45.6	44.1	42.8	41.5
50	258.9	202.9	167.7	143.8	126.8	114.0	104.1	96.1	89.6	84.1	79.3	75.2	71.6	68.3	65.4	62.8	60.4	58.2	56.2	54.3	52.6	51.0	49.6	48.2
100	275.6	216.6	179.4	154.1	136.0	122.5	111.9	103.5	96.5	90.6	85.6	81.2	77.4	74.0	70.9	68.1	65.6	63.3	61.2	59.3	57.5	55.9	54.4	53.0
200	290.8	229.1	190.0	163.5	144.5	130.2	119.1	110.2	102.9	96.7	91.4	86.8	82.8	79.2	76.0	73.1	70.5	68.1	65.9	64.0	62.1	60.4	58.9	57.5
500	308.9	244.0	202.9	174.9	154.7	139.6	127.8	118.4	110.6	104.1	98.5	93.7	89.4	85.6	82.3	79.3	76.5	74.1	71.8	69.7	67.9	66.1	64.5	63.1

Figura 2. Valor de les corbes IDF a Barcelona. Observatori Fabra

Com podem observar a la figura 2, per a un període de retorn de 10 anys, la intensitat de pluja corresponent a una durada de 5 minuts es correspon amb un valor de 212,40 mm/h.

Aquest és el valor agafat per al càlcul dels cabals la nova xarxa de col·lectors. En el cas que ens ocupa, semblen apropiats els mètodes hidrometeorològics, basats en l'aplicació d'una intensitat mitjana de precipitació a la superfície de la conca, a través d'una estimació del seu escorrentiu, ja que els temps de concentració són relativament petits.

D'aquesta manera, els cabals màxims es determinaran aplicant el mètode racional, segons la instrucció 5.2 I.C. "Drenaje Superficial", mitjançant la expressió següent:

$$Q = C \cdot I \cdot A / K$$

on:

**C:** Coeficient d'escorrentiu de la superfície drenada.

**I:** Intensitat mitjana de la precipitació en mm/h.

**A:** Àrea de la superfície drenada en metres quadrats.

**K:** Coeficient que inclou un increment del 20% del cabal per tal de tenir en compte l'efecte de les puntes de precipitació. Es considerarà  $k=3.000.000$ .

**Q:** Cabal de càlcul en  $m^3/s$ .

### Coeficient d'Escorrentiu

Segons el tipus de paviment de la nova urbanització s'han estimat els següents coeficients d'escorrentiu:

- Paviments urbans (voreres i vials) →  $C_1 = 0,95$
- Superfície enjardinada →  $C_2 = 0,40$

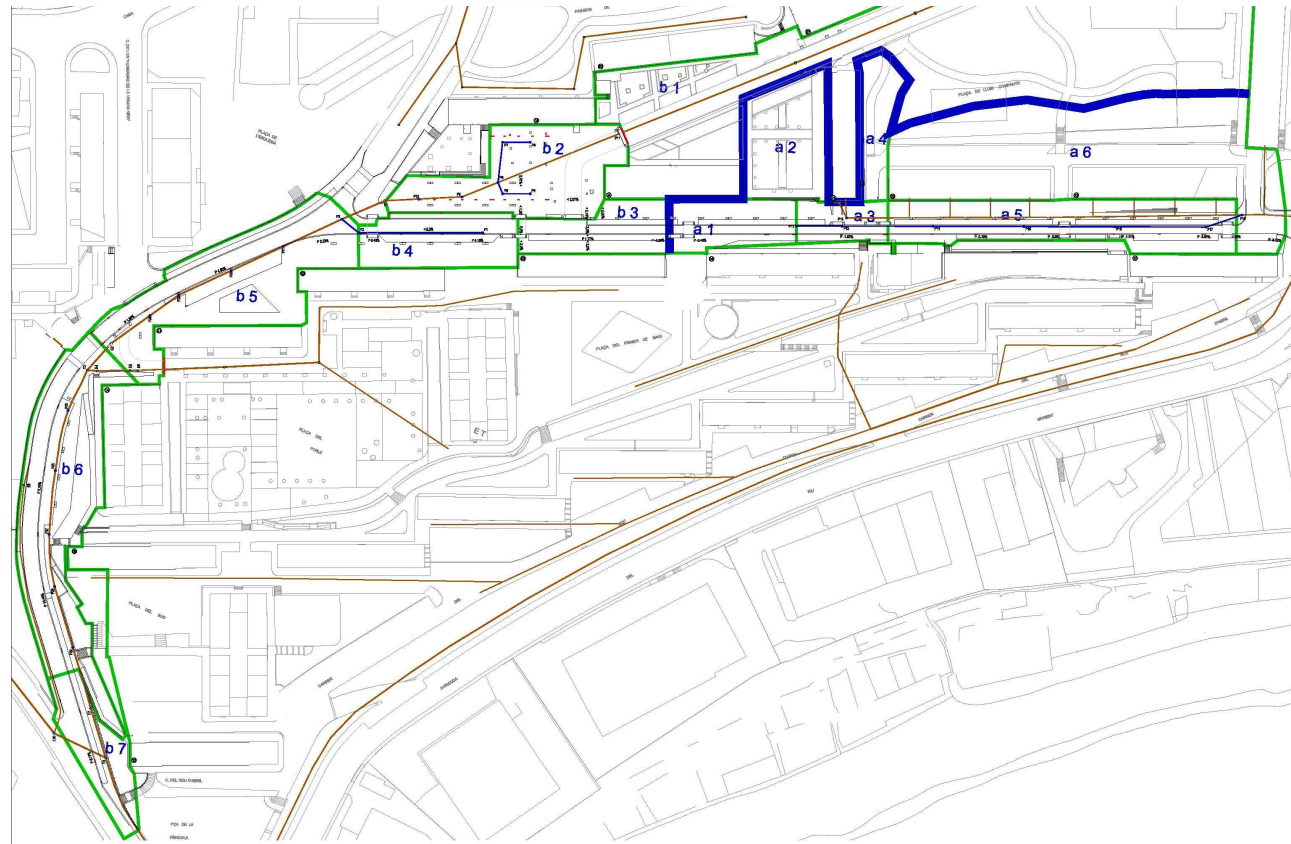
### 5.2 Càlculs Realitzats

#### 5.2.1 Conques d'escorrentiu

COEFICIENT ESCORRENTIU ÀREA 1:	Vials, teulades	0,968
COEFICIENT ESCORRENTIU ÀREA 2:	Parcel·lació	0,837
COEFICIENT ESCORRENTIU ÀREA 3:	Zones enjardinades	0,478

CONCA	ÀREA D'APORTACIÓ				COEFICIENT MIG	ÀREA ESCORRENTIA (Ha)
	ÀREA 1 (Ha)	ÀREA 2 (Ha)	ÀREA 3 (Ha)	TOTAL (Ha)		
1 a1	-	0,08193	-	0,08193	0,837	0,0686
2 a2	-	0,13267	-	0,13267	0,837	0,1111
3 a3	-	0,04978	-	0,04978	0,837	0,0417
4 a4	-	0,06559	-	0,06559	0,837	0,0549
5 a5	-	0,20832	-	0,20832	0,837	0,1744
6 a6	-	0,51018	-	0,51018	0,837	0,4271
<b>SubTOTAL</b>	<b>0,00000</b>	<b>1,04847</b>	<b>0,00000</b>	<b>1,04847</b>	<b>0,837</b>	<b>0,87773</b>
1 b1	-	1,27174	-	1,27174	0,837	1,0646
2 b2	-	0,21390	-	0,21390	0,837	0,1791
3 b3	-	0,08146	-	0,08146	0,837	0,0682
4 b4	-	0,10130	-	0,10130	0,837	0,0848
5 b5	-	0,26780	-	0,26780	0,837	0,2242
6 b6	-	0,26660	-	0,26660	0,837	0,2232
7 b7	-	0,12780	-	0,12780	0,837	0,1070
<b>SubTOTAL</b>	<b>0,00000</b>	<b>2,33060</b>	<b>0,00000</b>	<b>2,33060</b>	<b>1,214</b>	<b>2,82881</b>





### 5.2.2 Cabals de càlcul

En el nostre cas per a una pluja de 5 minuts i període de retorn de T = 10 anys resulten ser:

Període de retorn:	T = 10 Anys Pd = 109,00 mm/dia = 4,54 mm/h = 12,62 l/s Ha
	T = 100 Anys Pd = 183,00 mm/dia = 7,63 mm/h = 21,18 l/s Ha
Relació horària:	I/I <sub>d</sub> = 11,00
Lei de cabals aplicada:	Q = C I A K
Duració mínima de la pluja de càlcul:	15,00 min
Velocitat promig:	3,00 m/s
Coefficient de majoració de cabals:	1,000

MÈTODES DE CàLCUL DE LA INTENSITAT DE PLUJA	
43	'CEDEX'
48	INTENSITAT CALCULADA amb corbes IDF-F <sub>fibra</sub>
54	INTENSITAT CALCULADA amb corbes IDF-F <sub>fibra</sub> x 1,15

PUNT DE CàLCUL	PUNTS AIGÜES AMUNT		DISTÀNCIA AL PUNT ANTERIOR		CONQUES TRIBUTÀRIES DEL PUNT				ÀREA ESCORRENTIA		TEMPS DE CONCENTRACIÓ					DURACIÓ DE PLUJA. Temps total (min)	Coef. d'uniformitat (K)	PERÍODE DE RETORN (Anys)	'CEDEX' MÈTODE 'CEDEX'					
	a	b	a	b	a	b	c	d	TRAM (Ha)	ACUMULA T (Ha)	LONGITUD AL TRAM ANTERIOR	VELOCITAT ESTIMADA (m/s)	TEMPS DE RECORRE GUT (min)	MÍNIM PREFIX AT (min)	EN PUNTS ANTERIORS				Anterior (min)	En tram (min)	l <sub>id</sub> (l/s Ha)	INTENSITAT DE PLUJA (mm/h)	CABAL DE PLUJA (l/s Ha)	CABAL PLUJA (m³/s)
	1	2	3	5	6	8	9	10	11	12	13	26	27	28	29				30	33	35	36	37	38
P11-P12	-	-	44 m	-	a2	-	-	-	0,1111	0,1111	-	3,00	-	15,0	-	15,00	0,00	15,00	1,012	10	23,258	106	293	0,03
P12-P13	P11-P12	-	46 m	-	a1	-	-	-	0,0686	0,1797	46 m	3,00	0,26	-	15,0	15,26	0,26	15,51	1,013	10	22,855	104	288	0,05
P13-P14	P12-P13	-	18 m	-	a4	-	-	-	0,0549	0,2346	18 m	3,00	0,10	-	15,3	15,35	0,35	15,71	1,013	10	22,706	103	286	0,07
P14-P15	P13-P14	-	33 m	-	a3	-	-	-	0,0417	0,2762	33 m	3,00	0,18	-	15,4	15,54	0,54	16,07	1,014	10	22,432	102	283	0,08
P15-P18	P14-P15	-	33 m	-	a5	-	-	-	0,1744	0,4506	33 m	3,00	0,18	-	15,5	15,72	0,72	16,44	1,014	10	22,168	101	280	0,13
P18-Final	P15-P18	-	80 m	-	a6	-	-	-	0,4271	0,8777	80 m	3,00	0,44	-	15,7	16,16	1,16	17,33	1,015	10	21,560	98	272	0,24
P01-P02	-	-	67 m	-	b3	-	-	-	0,0682	0,0682	-	3,00	-	15,0	-	15,00	0,00	15,00	1,012	10	23,258	106	293	0,02
P02-P03	P01-P02	-	44 m	-	b4	-	-	-	0,0848	0,1530	44 m	3,00	0,24	-	15,0	15,24	0,24	15,49	1,013	10	22,872	104	289	0,04
P04-P06	-	-	31 m	-	b2	-	-	-	0,1791	0,1791	-	3,00	-	15,0	-	15,00	0,00	15,00	1,012	10	23,258	106	293	0,05
P06-P03	P04-P06	-	111 m	-	b1	-	-	-	1,0846	1,2437	111 m	3,00	0,62	-	15,0	15,62	0,62	16,23	1,014	10	22,315	101	282	0,35
P03-P08	P06-P03	P02-P03	108 m	10 m	-	-	-	-	0,0000	1,3967	108 m	3,00	0,60	-	15,6	16,22	1,22	17,43	1,015	10	21,491	98	271	0,38
P07-P08	-	-	15 m	-	b5	-	-	-	0,2242	0,2242	-	3,00	-	15,0	-	15,00	0,00	15,00	1,012	10	23,258	106	293	0,07
P08-Final	P07-P08	P03-P08	10 m	10 m	-	-	-	-	0,0000	1,6209	10 m	3,00	0,06	-	15,0	16,27	1,27	17,54	1,015	10	21,418	97	270	0,44

Amb aquests cabals calculats es comproven les seccions existents i projectades:

SECCIONS CIRCULARS, VOLTA, OVOIDES, RECTANGULARS O TRIANGULARS.  
COEFFICIENT MANNING:

Metode de càlcul de cabals:	<b>43</b>	'CEDEX'
-----------------------------	-----------	---------

TRAM ENTRE POUS	PENDENT EN TRAM (%)	TIPUS SECCIÓ	D1 x D2 (mm x mm)	CAPACITAT SECCIÓ (m³/s)	VELOCITAT A SECCIÓ PLENA (m/s)	PUNT DE CàLCUL ASSIGNAT	CABAL DE CàLCUL (m³/s)	Intensitat	PLENAT DE SECCIÓ
1 P11-P12	PROJECTAT 2,10%	TUB PE	347	0,298	3,16	P11-P12	0,03	293	11,1%
2 P12-P13	PROJECTAT 1,80%	TUB PE	347	0,276	2,92	P12-P13	0,05	288	19,0%
3 P13-P14	PROJECTAT 1,80%	TUB PE	347	0,276	2,92	P13-P14	0,07	286	24,6%
4 P14-P15	PROJECTAT 1,69%	TUB PE	347	0,268	2,83	P14-P15	0,08	283	29,6%
5 P15-P18	PROJECTAT 4,39%	TUB PE	347	0,432	4,56	P15-P18	0,13	280	29,6%
6 P18-Final	EXISTENT 4,04%	TUB FORMIGÓ	400	0,388	3,09	P18-Final	0,24	272	62,4%
7 P01-P02	PROJECTAT 5,30%	TUB PE	347	0,474	5,01	P01-P02	0,02	293	4,3%
8 P02-P03	PROJECTAT 5,30%	TUB PE	347	0,474	5,01	P02-P03	0,04	289	9,4%
9 P04-P06	PROJECTAT 2,00%	TUB PE	347	0,291	3,08	P04-P06	0,05	293	18,3%
10 P06-E1	EXISTENT 5,51%	TUB FORMIGÓ	400	0,454	3,61	P04-P06	0,05	293	11,7%
11 E1-P03	EXISTENT 2,29%	TUB FORMIGÓ	500	0,531	2,70	P06-P03	0,35	282	66,8%
12 P03-P08	EXISTENT 3,49%	TUB FORMIGÓ	500	0,655	3,34	P03-P08	0,38	271	58,7%
13 P07-P08	PROJECTAT 2,00%	TUB PE	347	0,291	3,08	P07-P08	0,07	293	22,9%
14 P08-Final	EXISTENT 4,04%	TUB FORMIGÓ	500	0,704	3,59	P08-Final	0,44	270	63,1%







## ANNEX 15: SERVEIS URBANS. ENLLUMENAT PÚBLIC

1. OBJECTE
2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA
3. QUADRE/S ELÈCTRIC/S DISPOSAT/S
  - 3.1 ELEMENTS D'IL·LUMINACIÓ
  - 3.2 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
    - 3.2.1 Cablejat
    - 3.2.2 Instal·lació elèctrica de les llumeneres
    - 3.2.3 Posta terra
    - 3.2.4 Protecció de la instal·lació
    - 3.2.5 Protecció contra contactes indirectes
  - 3.3 INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ
  - 3.4 OBRA CIVIL
    - 3.4.1 Canalitzacions
    - 3.4.2 Arquetes
    - 3.4.3 Bases dels suports
4. CÀLCULS LUMINOTÈCNICS
  - 4.1 CRITERIS DE CÀLCUL
  - 4.2 CÀLCULS REALITZATS
5. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA
6. CÀLCUL DE LÍNIES D'ENLLUMENAT
  - 6.1 CRITERIS DE CÀLCUL
  - 6.2 DIMENSIONAMENT DE LES LÍNIES
  - 6.3 CÀLCULS ELÈCTRICS
7. PRESCRIPCIONS TÈCNiques
  - 7.1 INSTAL·LACIONS D'ELECTRICITAT
  - 7.2 INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ
    - 7.2.1 Tipologies de punts de llum i altres elements d'enllumenat

### Apèndix 1. Estudis luminotècnics

### 1. OBJECTE

L'objecte del present annex és estudiar la il·luminació del carrer Llibertat de Montornès del Vallès i definir les obres d'enllumenat públic que es projecten.

### 2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Es preveu la substitució de gairebé la totalitat de l'enllumenat existent dins l'àmbit d'actuació de l'obra. En aquest sentit, es substitueixen els punts de llum actuals per noves lluminàries emplaçades d'acord la nova reordenació de l'espai públic.

La totalitat del nou enllumenat es connectarà a un nou quadre de comandament que se situarà en una cantonada de l'edifici número 19, centrat en l'àmbit del projecte.

D'aquest quadre elèctric sortiran 6 línies: Dues per al nou enllumenat del carrer Llibertat, una per a enllumenat complementari de Nadal, una per a reconexió de l'enllumenat preexistent a mantenir de la plaça Garcia Lorca, una per alimentar el preexistent quadre de festes emplaçat a la plaça Garcia Lorca tocant al mercat i una línia de reserva.

### 3. QUADRE/S ELÈCTRIC/S DISPOSAT/S

El nou quadre elèctric de comandament serà equivalent al tipus CITI-15 d'ARELSA (o similar) de dimensions i aparellament d'acord als criteris tècnics de l'Ajuntament de Montornès del Vallès, i adaptable a 6 circuits de sortida + 1 per a reg.

L'armari serà d'acer inoxidable (Norma AISI-304 pintat RAL-7032, mides 1410x1260x400) i es col·locarà en un sòcol empotrable i bancada de 300 mm d'alt. Dins de l'armari s'instal·larà, si més no:

- Escomesa tipus ENDESA
- Interruptor general automàtic (iga)
- Protector de sobretensions permanents
- Protector de sobretensions transitòries
- Aparellatge elèctric segons esquema normalitzat per a 6 línies elèctriques d'enllumenat i 1 sortida per a reg.
- Sistema de control i comandament mitjançant terminal CitiLux de casa ARELSA (o equivalent), que, a banda de tenir les funcions de rellotge astronòmic; programador; analitzador de xarxa; i centralització d'equips d'estalvi, farà la funció de telegestió, podent modificar el flux de funcionament de les làmpades (línia a línia) [Sistema CitiDIM].
- Aparellatge elèctric i connexions per a la instal·lació d'un cable de comandament auxiliar fins a totes les lluminàries que tindran una funció de encesa/apagada/doble nivell
- Subministrament d'antena, suport d'antena i 40m de cable (sense instal·lació en camp)

No s'instal·larà estabilitzador-reductor (ni By-pass extern per a l'estabilitzador-reductor).

Tot complint el REBT, la normativa municipal de l'Ajuntament de Montornès del Vallès i les prescripcions tècniques de la companyia elèctrica a la zona.

El quadre d'enllumenat incorporarà l'aparellatge d'escomesa elèctrica (CGP i QS) segons els criteris tècnics de la companyia concessionària del servei (Endesa) en la zona. També s'hi instal·larà el comptador de companyia corresponent.

- Es preveu, aproximadament, una potència total instal·lada de l'ordre de **20,78 kW** en l'àmbit del projecte.

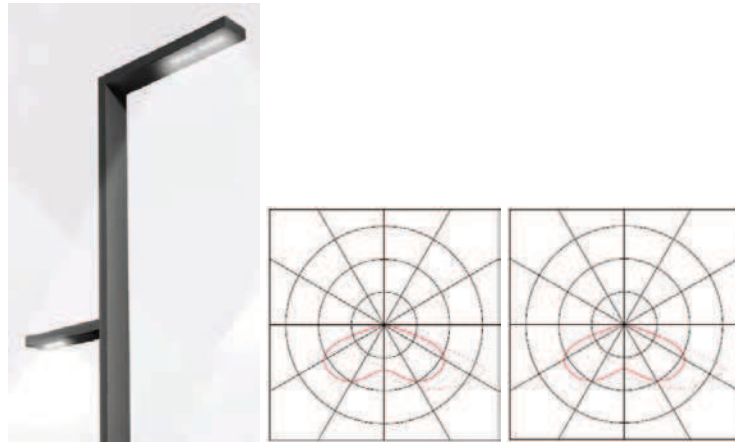
LÍNIA 1	1,31 kW	(enllumenat)
LÍNIA 2	1,69 kW	(enllumenat)
LÍNIA 3	(*) 3,00 kW (*)	(enllumenat de Nadal)
LÍNIA 4	(*) 0,45 kW (*)	(enllumenat Plaça Garcia Lorca)
LÍNIA 5	14,33 kW	(quadre de festes)
LÍNIA 6	-	(reserva)
<b>TOTAL POTÈNCIA</b>	<b>20,78 kW</b>	

(\*) Estimació

### 3.1 ELEMENTS D'IL·LUMINACIÓ

El nou sistema d'enllumenat públic s'ha previst amb els següents elements:

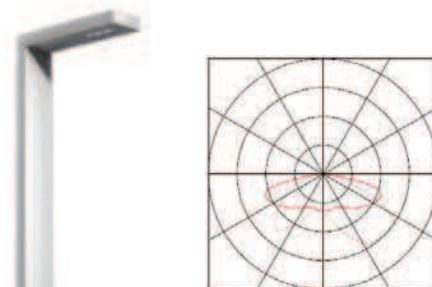
- Punt de llum doble constituït per columna FLIT de la casa SALVI (o equivalent) amb dos braços a 7 i 4,5 m d'altura, tot fet amb perfil metàl·lic de secció prismàtica de 300mmx100mm i amb les següents lluminàries incorporades: A 7,0 m d'altura FLIT 14 LED 60W 3000 K F4M2 o equivalent, de 8050 lm; i a 4,5 m d'altura FLIT 7 LED 17W 3000 K F4M2 o equivalent, de 2437 lm.



- Punt de llum simple constituït per columna FLIT de la casa SALVI (o equivalent) amb un braç a 7m d'altura, tot fet amb perfil metàl·lic de secció prismàtica de 300mmx100mm i amb la següent lluminària incorporada: FLIT 14 LED 60W 3000 K F4M2 o equivalent, de 8050 lm.



- Punt de llum simple constituït per columna FLIT de la casa SALVI (o equivalent) amb un braç a 4,5m d'altura, tot fet amb perfil metàl·lic de secció prismàtica de 300mmx100mm i amb la següent lluminària incorporada: FLIT 7 LED 17W 3000 K F3M3 o equivalent, de 2437 lm.



Totes les columnes i braços seran de secció prismàtica de 300x100 mm, d'acer galvanitzat i pintat negre.

Totes les columnes de 7 metres d'altura tindran dues portelles i dues caixes de derivació, per adaptar-se a una segona línia elèctrica per a enllumenat de Nadal.

Les llumineres LED projectades han d'admetre regulació de flux amb control 0-10V (rang de regulació 30-100%), de manera que han de subministrar-se amb els corresponents drivers (almenys amb sortida 1-10V) per a una regulació de la xarxa.

Els elements d'il·luminació i instal·lacions compliran amb les disposicions i recomanacions sobre utilització òptima dels suports a la via pública i la possible multi funció per integrar altres elements urbans.

A banda dels requeriments tècnics de l'Ajuntament de Montornès del Vallès per als elements d'il·luminació, els suports han de complir de forma específica el següent:

- **Reforç a la base dels suports.** Tots els suports han de tenir anell de reforç a la base amb un gruix no inferior a 4mm.
- **Tractament al peu dels suports.** Els peus dels suports han de tenir un tractament tipus Rilsan: Tractament termoplàstic, tant per a la part interior com per a la part exterior i fins la part inferior de la portella, tenint especial cura que la fixació de la presa de terra no quedi recoberta per aquest tractament.

Aquest procés de polimerització s'aplicarà, després d'una preparació del suport consistent en un decapat i granallat sobre la superfície a tractar (tan si és de fosa com de ferro, fosa d'alumini, o acer galvanitzat) per immersió en un lliit fluidificant o bé per projecció rotacional, en funció de les dimensions del suport.

El material a usar serà un copolímer de polietilè tipus PPA 525, amb un acabat texturat de color gris antracita.

- **Pintura (antigrafiti) fins als 3m d'altura en suports.** Amb tractament de Sistema de Vidre Inorgànic: Tractament llis de pintura consistent en:
  - a) preparació de superfície i condicionament superficial del suport
  - b) aplicació d'una capa antiòxid, tipus NR2000 o equivalent (quan sigui necessari)
  - c) aplicació de la capa de color, o deixar com a color base el galvanitzat (segons s'indiqui al present projecte)
  - d) aplicació de dues capes pel tractament conjunt antiadherència i antigrafiti; una capa principal més enduridor, tipus SL100 de HLG SYSTEM o equivalent, i una altre capa d'acabat transparent o amb color, bicomponent, principal més enduridor tipus SL600 de HLG SYSTEM o equivalent.
- **Substitució per avaries.** Els punts de llum han d'estar previstos per a que, en cas d'avaría d'algun led es puguin substituir el/s element/s avariats sense haver de substituir el projector complet.

### 3.2 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

#### 3.2.1 Cablejat

El tipus de conductor utilitzat serà de RVFV 0,6/1 KV de Cu en tots els trams soterrats, i les seccions correspondran a l'especificat als càlculs elèctrics adjuntats.

La secció mínima en els conductors elèctrics (en instal·lació soterrada) serà de 6 mm<sup>2</sup>. En distribucions trifàsiques tetrapolars, per a conductors de fase de secció superior a 6 mm<sup>2</sup>, la secció del neutre serà conforme a la taula 1 de la ITC-BT-07.

Els conductors s'identificaran per colors normalitzats, és a dir, marró, negre o gris per les fases, blau clar pel conductor neutre i groc-verd pel de protecció.

Les connexions i derivacions s'hauran de realitzar en caixes de bornes adequades, situades dins dels suports de les llumeneres, i a una alçada mínima de 0,3m sobre el nivell del terra o en un pericó registrable, que garanteixin, en ambdós casos, la continuïtat, l'aïllament i l'estanquitat del conductor.

### 3.2.2 Instal·lació elèctrica de les llumeneres

Al regleter es connectarà les fases i neutre de cable que arriba fins al bàcul i se'n va a la següent sense tall, per tant el corrent elèctric passarà a través de totes totes els regleteres del circuit.

En el regleter es connecta un cable bipolar que va fins la làmpada, passant abans pel fusible, entre la fase corresponent i el neutre. La fase s'escollirà alternativament en cada una de les llumeneres amb la fi d'equilibrar el sistema trifàsic.

Les columnes metàl·liques disposaran d'una obertura d'accés per la manipulació dels seus elements de protecció, a una altura mínima des del terra de 0,30m, i dotada d'una porta de tancament, amb grau de protecció IP44 segons UNE 20.324 (EN 60529) i IK10 segons UNE-EN 50.102. La porta s'haurà de poder obrir mitjançant l'ús d'utils especials i disposarà d'uns bornes de terra quan sigui metàl·lica.

Els suports de les llumeneres d'enllumenat exterior, s'ajustarà a la normativa vigent (en el cas de que siguin d'acer deuran complir el RD 2642/ 85, RD 401/ 89 i OM de 16/ 5/ 89).

La instal·lació de elèctrica dels mateixos deurà respectar com a mínim els següents aspectes:

- Els conductors seran de coure, de secció mínima 2,5 mm<sup>2</sup>, i de tensió assignada 0,6/1kV, com a mínim; no existiran connexions en el interior dels suports.
- En els punts d'entrada dels cables a l'interior dels suports, els cables tindran una protecció suplementària de material aïllant mitjançant la prolongació del tub o altre sistema que ho garanteixi.
- La connexió als terminals, es realitzarà de forma que no s'apliqui sobre els conductors cap esforç de tracció. Per les connexions dels conductors de la xarxa amb els del suport, es farà servir elements de protecció necessari pel punt de llum.

Els equips elèctrics de les llumeneres utilitzades en aquesta instal·lació seran d'alt factor de potència, amb compensació capacitiva de valor adient per la seva potència. Per cada llumenera es compensarà el factor de potència propi de les reactàncies per un valor inferior a 0,9.

Quan les llumeneres siguin de Classe I, deuran d'estar connectades a posta a terra del suport, mitjançant cable unipolar aïllat de tensió assignada 450/ 750V amb recobriments de color verd-groc i secció mínima de 2,5mm<sup>2</sup> en coure.

### 3.2.3 Posta terra

A més de la protecció de cada punt de llum amb fusibles s'instal·larà una placa de 500x500x25mm de terra a cada punt de llum i una en el quadre. Unint totes les plaques es disposarà una presa de terra formada per cable nu de coure de 35 mm<sup>2</sup> de secció. Aquest cable anirà soterrat directament a terra, és a dir, fora de les canalitzacions elèctriques i a 50 cm de profunditat com a mínim. Les plaques de terra dels elements ubicats a menys de 15m d'estació transformadora es col·locaran a una distància mínima d'aquesta de 15m. Aquesta distància es salvarà amb cable de coure protegit de 35mm<sup>2</sup>.

Totes les unions es faran amb soldadura aluminotèrmica d'alta temperatura de fusió. S'obtindrà una resistència a terra inferior a 10 ohms. La unió a la columna serà mitjançant terminal a pressió, cargol, roseta i femella de material inoxidable. A més a més de la posada a terra de les masses, es preveuran disposicions de tall per intensitat de defecte. A més s'utilitzaran interruptors diferencials, la sensibilitat dels quals vindrà donada pel valor obtingut de la resistència a terra de les masses.

S'haurà de complir que  $R < 24/I_s$ . Si suposem la instal·lació d'un diferencial amb una sensibilitat de  $I_s = 0,3$  A, tindrem que

la resistència a terra quedarà:

$$R < \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

En imposar que la resistència a terra sigui inferior a 10  $\Omega$ , es complirà l'anterior relació.

La instal·lació de tots els elements en l'interior del punt de llum, fa que tota la instal·lació sigui inaccessible i que es precisin les eines especials per a la seva manipulació.

La instal·lació s'executarà d'acord amb les instruccions del Servei d'Enllumenat Municipal, que realitzarà la recepció de la instal·lació. El Projecte elèctric per la legalització de la instal·lació i la seva tramitació, està inclòs en el pressupost de l'obra.

En tota la instal·lació es complirà rigorosament allò que està prescrit en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

### 3.2.4 Protecció de la instal·lació

La protecció de la instal·lació elèctrica, contra sobreintensitats i curtcircuits, es realitzarà mitjançant interruptors automàtics magneto-tèrmics, de corrent nominal adient pel corrent màxim suportat, en funció de la secció, pels conductors en la línia a protegir.

Tots aquests interruptors magneto-tèrmics s'instal·len en el quadre elèctric general de la instal·lació.

Per la connexió dels conductors, en cada punt de llum, existirà una caixa amb bases porta fusibles i fusibles que protegiran la instal·lació interior de cada una de les columnes.

### 3.2.5 Protecció contra contactes indirectes

Disposarà d'un interruptor automàtic general tetrapolar amb protecció tèrmica i magnètica regulable en temps i intensitat de 15kA de poder de tall, contactors de 4 pols i 40A, interruptors diferencials de IV 40A 0,3A de sensibilitat i interruptors magneto-tèrmics de 10A i 10kA de poder de tall.

## 3.3 INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ

Al present projecte es preveu una nova instal·lació d'enllaç (escomesa elèctrica de BT) des de la CT que indiqui ENDESA.

## 3.4 OBRA CIVIL

### 3.4.1 Canalitzacions

Aquesta instal·lació elèctrica es realitzarà segons la modalitat de xarxes subterrànies.

La canalització base en vorera serà de 40 cm d'amplada per 50 cm de profunditat, sobre la rasa del paviment. Dins de la rasa es col·locarà el tub i el cable de coure nu de 1x35 mm<sup>2</sup> de la xarxa de terra.

La canalització consisteix en tub de PEAD corrugat de diferents diàmetres, d'acord amb la ITC-21, soterrat a una profunditat tal que els conductors elèctrics es distanciïn un mínim de 40 cm per sota de la superfície i un diàmetre mínim exterior de Ø90mm. Al present projecte es considera Ø90mm en voreres, Ø125mm en passos per calçada i Ø110 entre

arqueta i punt de llum en els casos on es preveu línia addicional per a enllumenat de Nadal.

Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima del nivell del terra de 0,10 m i a 0,25m per sobre el tub.

En els creuaments de calçades, la canalització a més d'entubada, anirà formigonada i s'instal·larà com a mínim un tub de reserva. D'acord la ITC-BT 07 no s'instal·larà més d'un circuit per tub.

A l'entrada en els pericons, els tubs hauran de quedar degudament segellats en els seus extrems per evitar infiltracions.

### 3.4.2 Arquetes

Seràn de formigó, amb tapa i marc de fosa. Hi haurà pericons de dues dimensions, unes amb dimensions de 0,4x0,4x0,60 m situats en els canvis de sentit de canalització i a peu de llumeneres que ho necessitin, i uns altres de 0,6x0,6x1,0 m de grandària situats en encreuaments de calçada i a la sortida de quadre elèctric.

En els casos en que el pericó sigui compartit entre enllumenat i altres xarxes seràn de 0,60x0,60x1,0 m.

Per facilitar l'estesa dels cables, en els trams rectes també s'instal·laran pericons intermedis, amb registre, com a màxim cada 40 m. Aquesta distància podrà variar-se de forma raonable, en funció de derivacions, creuaments o altres condicionants variis.

Tots ells tindran uns forats pel correcte filtrat de les aigües.

L'arqueta del quadre de comandament s'ha de col·locar, almenys a 1 m al davant del quadre per tal que els operaris que hi treballin no ho facin sobre la tapa metàl·lica. El marc ha d'estar connectat a la xarxa de posta a terra.

### 3.4.3 Bases dels suports

Les bases seràn de formigó, les característiques dels quals compliran els requisits legals, i aniran previstos dels corresponents colzes plàstics per la sortida i entrada de conductors.

Les fixacions seràn adequadament arriostrades, la seva longitud i diàmetre seràn l'adequat per cada cas. Les dimensions seràn les adequades per cada tipus de suports i les recomenades pels fabricants del mateixos.

## 4. CÀLCULS LUMINOTÈCNICS

### 4.1 CRITERIS DE CÀLCUL

	Ús principal del vial	Classificació	Nivell lumínic màxim (lux)	Uniformitat mínima
DE PAS	Accessos al municipi des de carreteres, autovies o autopistes.	Accessos i vies interurbanes	35	0,4
	Connexió entre els diversos nuclis o barris del municipi.	Connexió	25	0,4
	Comercial, d'equipaments i serveis.	Bàsica	20	0,4
	Residencial amb edificis entre mitgeres o plurifamiliars.	Veïnal	15	0,3
	Polígon Industrial.	Industrial	10	0,3
	Urbanitzacions residencials amb edificis unifamiliars aïllats.	Residencial de baixa densitat	10	0,25
D'ESTAR	Per a vianants, amb comerç i serveis, amb baixa circulació de vehicles motoritzats, amb calçada i vorera al mateix nivell (plataforma única).	De prioritat per a vianants	20	0,3
	Espais reservats per a vianants, amb circulació restringida de vehicles (només accessos per veïns i serveis).	De vianants	10	0,25
	Camins interiors als parcs.	Parcs	7	0,25

Al present projecte es considera que el carrer Llibertat és un espai «de pas» tenen caràcter entre «veïnal» i «bàsica», de manera que es requerirà una d'illuminació mitjana entre 15 lx i 20 lx i una uniformitat entre 0,3 i 0,4.

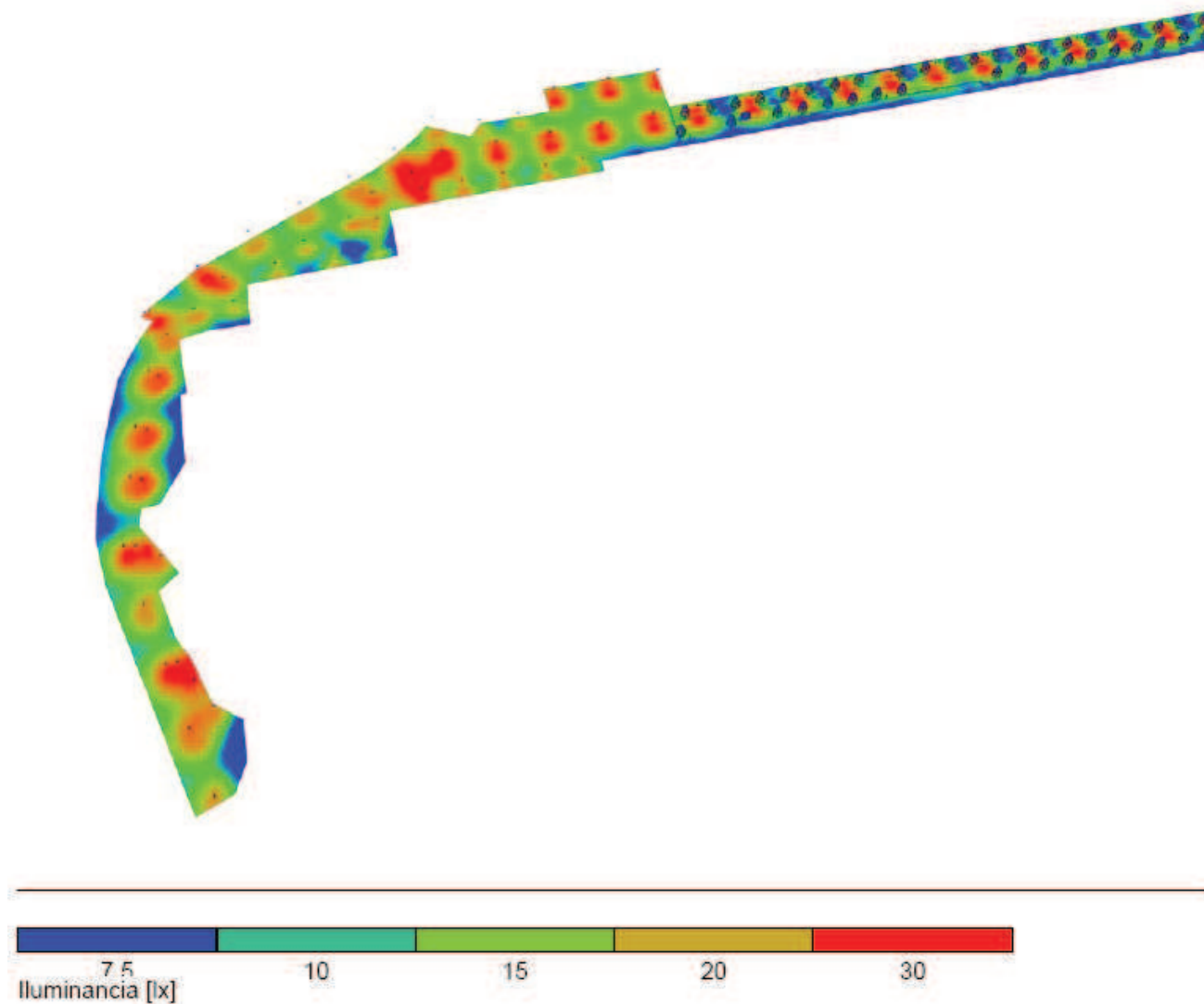
A les places o espais que són clarament d'estada o de prioritat per a vianants es considerarà una il·luminació mitjana de 20 lx i una uniformitat no inferior a 0,3.

Les lluminàries a implantar seràn de LED.

### 4.2 CÀLCULS REALITZATS

Els càlculs s'adjunten al final de l'annex i es resumeixen en el següent gràfic:





## 5. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA

La qualificació energètica de les lluminàries a instal·lar ha de ser de tipus A.

## 6. CÀLCUL DE LÍNIES D'ENLLUMENAT

### 6.1 CRITERIS DE CÀLCUL

Per al càlcul de les seccions dels conductors, s'ha tingut en compte, entre altres, les Instruccions MI BT 007 i MI BT 017.

La secció dels conductors a utilitzar s'ha determinat de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui més petit del 3% és a dir, inferior a 9,12 V. La secció no és mai inferior a 6 mm<sup>2</sup>.

La potència a considerar en cada punt és la resultant de multiplicar per 1,8 la potència en watts de les llums. En quant a les intensitats màximes admissibles, s'ha tingut en compte la Instrucció MI BT 007.

Per als diferents càlculs a efectuar, s'ha utilitzat el mètode de les línies de secció no uniforme. S'obtenen les següents expressions per a les seccions dels conductors:

- Per al càlcul de les seccions dels conductors:

$$S_n = \frac{\sqrt{3} \sqrt{I_n \cos \varphi_n}}{\chi \cdot U_n}$$

- Per al càlcul de la intensitat:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi_n}$$

- Per al càlcul caiguda de tensió en el tram n:

$$U_n = \frac{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi_n \cdot I_n \cdot L_n}{\chi \cdot S_n} = \frac{P_n \cdot L_n}{\chi \cdot S_n \cdot U_n}$$

Fórmules en les que:

- $I_n$  = Intensitat, en ampers, que circula per el tram n
- $P_n$  = Potència que es transporta (afectada del coeficient 1,8)
- $U$  = Tensió entre fases (400 volt)
- $U_n$  = Caiguda de tensió en volts, del tram n
- $L_n$  = Longitud del tram en metres
- $\chi$  = Conductibilitat (56 m/mm<sup>2</sup> · Ω per al coure i 35 m/mm<sup>2</sup> · Ω per al alumini).
- $S_n$  = Secció del conductor en mm<sup>2</sup>, del tram n

### 6.2 DIMENSIONAMENT DE LES LÍNIES

Des del nou quadre de comandament es preveuran diverses línies que subministraran el corrent elèctric als diferents punts de llum. Totes les línies discorren per espais públics de vianants. Com a dimensionat mínim s'utilitzarà cable conductor de coure RFV 1000 tetrapolar de 4 x 6 mm<sup>2</sup>.

En el plànol corresponent es presentarà l'esquema elèctric projectat.

El càlcul de les línies s'ha fet per tensió 400 V, factor de potència 0,85. Les càrregues es majoraran amb coeficient 1,80 d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

Les línies es comprovaran per a que la caiguda total de tensió sigui inferior al 3% (11,4 V).

### 6.3 CÀLCULS ELÈCTRICS

PARÀMETRES DE CÀLCUL			
TENSIO ENTRE FASES:		400 V	
Nº FASES CORRENT (1/3):		3 (a = 1)	
FACTOR DE POTENCIA:		0,90	
COEFICIENT DE MAJORACIÓ:		1,8 en general	1,0 en LED
CONDUCTIVITAT:	Cu	56 m/mm <sup>2</sup> ohm	
	Al	35 m/mm <sup>2</sup> ohm	
CARREGA ELECTRICA UNITARIA	TIPUS	1:	17 W
	TIPUS	2:	60 W
	TIPUS	3:	77 W

CÀLCUL DE L'ESCOMESA DE QUADRE ELÈCTRIC			
SECCIÓ:	3.5x	25 Al	(mínima necessària, es disposarà la que indiqui la companyia elèctrica)
LONGITUD:		50,000 m	
POTÈNCIA SENSE MAJORAR:		3,001 Kw	





## 7. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

La normativa d'obligat compliment de les obres d'enllumenat del present projecte és la següent:

### 7.1 INSTAL·LACIONS D'ELECTRICITAT

- Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). Instrucciones Técnicas Complementarias. RD842/2002 (BOE 18/09/02)
- Fecsa-Endesa Normes Tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç. Resolució ECF/45/2006 (DOGC 22/2/2007)
- Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D. 363/2004 (DOGC 26/8/2004)
- Procediment administratiu per a l'aplicació del reglament electrotècnic de baixa tensió. Instrucció 7/2003, de 9 de setembre
- Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004, de 10 de maig
- Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82 (BOE: 1/12/82)correcció d'errors (BOE: 18/1/83)
- Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. Resolució 19/6/84 (BOE: 26/6/84)
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000)

### 7.2 INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ

#### 7.2.1 Tipologies de punts de llum i altres elements d'enllumenat

Es recorda que les llumeneres han de complir amb les següents especificacions:

- Han de complir amb les Normes UNE-EN-60.598.
- Grau de protecció de IP65 pel grup òptic i IP44 pel compartiment porta equips.
- Per a les llumeneres model LED, caldrà presentar una fitxa o documentació, on s'acrediti les següents especificacions:
  - o Dotació de les llumeneres d'un grau d'estanqueïtat i protecció davant dels atacs vandàlics.
  - o Previsió dels sistema d'ancoratge, l'accessibilitat pel manteniment i la reposició del a lluminària.
  - o Sistema de protecció del cable d'alimentació en tot el seu recorregut.

Es recorda que les columnes o bàculs han de complir amb les següents especificacions:

- Han de complir amb les Normes UNE-EN-40.

**Apèndix 1. Estudis luminotècnics**



Instalación :

Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat

Cliente :

Responsable :

Fecha : 20.06.2017

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Objeto :  
Instalación :  
Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
Fecha : 20.06.2017



## 1 Datos de luminarias

### 1.1 SALVI, / FLIT / 1UP 7LED 17W ... (FLIT 7LED 17W 3...)

#### 1.1.1 Hoja de datos

Fabricante: SALVI

FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3

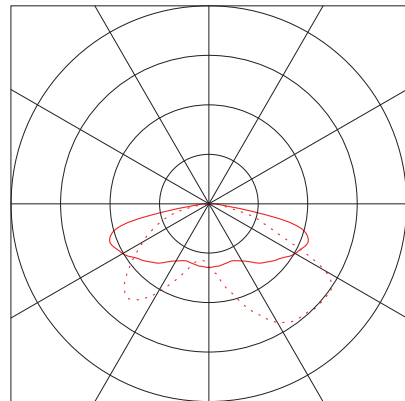
#### Datos de luminarias

Eficiencia de luminaria : 94.6%  
Eficacia de luminaria : 135.61 lm/W  
Clasificación : A30 ↓98.9% ↑1.1%  
CIE Flux Codes : 29 64 93 99 95  
UGR 4H 8H : 34.7 / 28.3  
Potencia : 17 W  
Flujo luminoso : 2305.4 lm

#### Equipamiento con

Cantidad : 1  
Designación : 1UP 3000K  
Color :  
Flujo luminoso : 2437 lm

Dimensiones : 760 mm x 309 mm x 225 mm



Objeto :  
Instalación :  
Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
Fecha : 20.06.2017



## 1 Datos de luminarias

### 1.2 SALVI, / FLIT / 2UP 14LED 60W... (FLIT 14LED 60W ...)

#### 1.2.1 Hoja de datos

Fabricante: SALVI

FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2

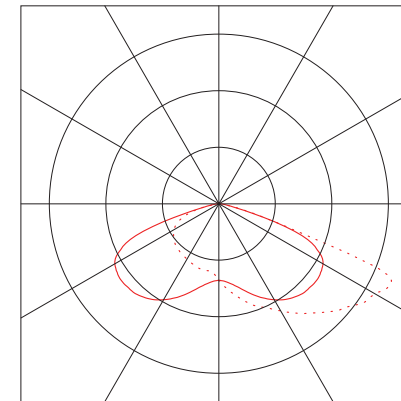
#### Datos de luminarias

Eficiencia de luminaria : 87.2%  
Eficacia de luminaria : 116.99 lm/W  
Clasificación : A30 ↓98.9% ↑1.1%  
CIE Flux Codes : 32 69 97 99 87  
UGR 4H 8H : 32.2 / 27.2  
Potencia : 60 W  
Flujo luminoso : 7019.6 lm

#### Equipamiento con

Cantidad : 1  
Designación : 42LED LM  
3000K  
Color :  
Flujo luminoso : 8050 lm

Dimensiones : 250 mm x 1000 mm x 70 mm



Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 1 Datos de luminarias

### 1.3 SALVI, / FLIT / 1UP 7LED 17W ... (FLIT 7LED 17W 3...)

#### 1.3.1 Hoja de datos

Fabricante: SALVI

FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2

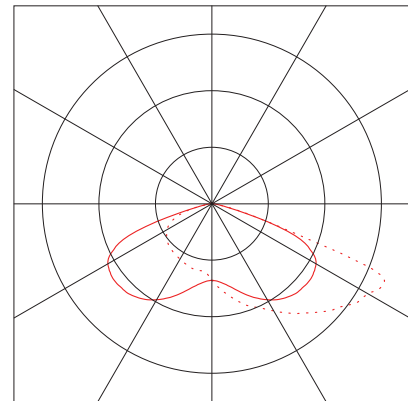
#### Datos de luminarias

Eficiencia de luminaria : 87.2%  
 Eficacia de luminaria : 125 lm/W  
 Clasificación : A30 ↓98.9% ↑1.1%  
 CIE Flux Codes : 32 69 97 99 87  
 UGR 4H 8H : 28.0 / 23.0  
 Potencia : 17 W  
 Flujo luminoso : 2125.1 lm

#### Equipamiento con

Cantidad : 1  
 Designación : 42LED LM 3000K  
 Color :  
 Flujo luminoso : 2437 lm

Dimensiones : 250 mm x 1000 mm x 70 mm



Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2 Exterior 1

### 2.1 Descripción Exterior 1

#### 2.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

Datos de productos:

Tipo Cant. Producto

SALVI			
1	33	Nº de artículo	: FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt
		Nombre de la lum.	: / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento	: 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo	: FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum.	: / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento	: 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm
3	16	Nº de artículo	: FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum.	: / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento	: 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Nº	Centro			Ángulo de rotación alrededor de			Coordenadas del objetivo		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>SALVI / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3 FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt</b>									
3	201.57	223.54	4.49	0.23	0.00	0.00	201.60	223.50	0.00
5	219.19	223.63	4.49	0.23	0.00	0.00	219.19	223.63	0.10
7	240.71	223.98	4.49	0.23	0.00	0.00	240.71	223.98	0.10
9	259.15	224.30	4.49	0.23	0.00	0.00	259.15	224.30	0.10
11	279.15	224.66	4.49	0.23	0.00	0.00	279.15	224.66	0.10
13	297.65	224.82	4.49	0.23	0.00	0.00	297.65	224.82	0.10
15	316.01	225.26	4.49	0.23	0.00	0.00	316.01	225.26	0.10
17	336.04	225.65	4.49	0.23	0.00	0.00	336.04	225.65	0.10
19	356.11	225.99	4.49	0.23	0.00	0.00	356.11	225.99	0.10
21	376.05	226.09	4.49	0.23	0.00	0.00	376.05	226.09	0.01
23	396.06	226.41	4.49	0.23	0.00	0.00	396.06	226.41	0.10
25	416.02	226.71	4.49	0.23	0.00	0.00	416.02	226.71	0.10
27	436.98	226.90	4.49	0.23	0.00	0.00	436.98	226.90	0.10
29	208.47	245.03	4.49	0.23	0.00	0.00	208.50	245.00	0.00
31	188.64	244.74	4.49	0.23	0.00	0.00	188.60	244.70	0.00
33	167.31	244.57	4.49	0.23	0.00	0.00	167.30	244.60	0.00
42	181.32	223.15	4.49	0.23	0.00	0.00	181.30	223.20	0.00
44	161.39	222.74	4.49	0.23	0.00	0.00	161.40	222.70	0.00
46	141.25	222.28	4.49	0.23	0.00	0.00	141.30	222.30	0.00
48	120.97	222.20	4.49	0.23	0.00	0.00	121.00	222.20	0.00
50	108.50	214.84	4.49	0.23	0.00	0.00	108.50	214.80	0.00
52	141.22	206.76	4.49	181.01	0.00	0.00	141.20	206.80	0.00
53	157.33	207.02	4.49	181.01	0.00	0.00	157.30	207.00	0.00
54	171.13	207.22	4.49	181.01	0.00	0.00	171.10	207.20	0.00
55	126.22	206.59	4.49	181.01	0.00	0.00	126.20	206.60	0.00
56	111.19	206.26	4.49	181.01	0.00	0.00	111.20	206.30	0.00
59	92.73	185.19	4.49	181.01	0.00	0.00	92.70	185.20	0.00
60	77.22	184.25	4.49	181.01	0.00	0.00	77.20	184.20	0.00
61	57.53	183.77	4.48	181.01	0.00	0.00	57.50	183.80	0.00
66	31.12	188.28	4.49	37.30	0.00	0.00	31.10	188.30	0.00
68	13.49	172.60	4.49	55.00	0.00	0.00	13.50	172.60	0.00
77	11.05	88.20	4.49	280.72	0.00	0.00	11.00	88.20	0.00

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2 Exterior 1

### 2.1 Descripción Exterior 1

#### 2.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

81	22.76	50.54	4.49	290.57	0.00	0.00	22.80	50.50	0.00
<b>SALVI / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2 FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt</b>									
2	201.54	220.91	7.07	180.60	0.00	0.00	201.50	220.90	0.00
4	219.32	221.00	7.07	180.60	0.00	0.00	219.32	221.00	0.01
6	240.67	221.72	7.07	180.60	0.00	0.00	240.67	221.72	0.10
8	259.23	222.00	7.07	180.60	0.00	0.00	259.23	222.00	0.01
10	279.17	222.37	7.07	180.60	0.00	0.00	279.17	222.37	0.01
12	297.69	222.39	7.07	180.60	0.00	0.00	297.69	222.39	0.01
14	316.02	222.84	7.07	180.60	0.00	0.00	316.02	222.84	0.01
16	336.02	223.07	7.07	180.60	0.00	0.00	336.02	223.07	0.01
18	356.12	223.56	7.07	180.60	0.00	0.00	356.13	223.56	0.01
20	376.03	223.62	7.07	180.60	0.00	0.00	376.03	223.62	0.01
22	396.00	224.13	7.07	180.60	0.00	0.00	395.99	224.13	0.01
24	415.96	224.52	7.07	180.60	0.00	0.00	415.96	224.52	0.01
26	436.93	224.77	7.06	180.60	0.00	0.00	436.93	224.77	0.10
28	208.49	242.73	7.07	180.60	0.00	0.00	208.49	242.73	0.00
30	188.66	242.44	7.07	180.60	0.00	0.00	188.66	242.44	0.00
32	167.33	242.27	7.07	180.60	0.00	0.00	167.33	242.27	0.00
36	119.44	237.35	7.06	230.18	0.00	0.00	119.44	237.35	0.00
37	103.82	224.43	7.07	218.88	0.00	0.00	103.82	224.43	0.00
38	86.44	214.82	7.07	204.11	0.00	0.00	86.44	214.82	0.00
39	68.21	206.60	7.07	204.11	0.00	0.00	68.21	206.60	0.00
40	49.54	197.58	7.07	204.11	0.00	0.00	49.53	197.58	0.00
41	181.29	220.53	7.07	180.60	0.00	0.00	181.30	220.50	0.00
43	161.36	220.12	7.07	180.60	0.00	0.00	161.40	220.10	0.00
45	141.23	219.66	7.07	180.60	0.00	0.00	141.20	219.70	0.00
47	120.95	219.58	7.07	180.60	0.00	0.00	120.90	219.60	0.00
49	108.48	212.22	7.06	180.60	0.00	0.00	108.50	212.20	0.00
65	32.69	186.17	7.06	217.67	0.00	0.00	32.70	186.20	0.00
67	15.62	171.06	7.06	235.38	0.00	0.00	15.60	171.10	0.00
70	15.51	147.30	7.06	71.92	0.00	0.00	15.50	147.30	0.00
72	11.70	127.43	7.06	82.78	0.00	0.00	11.70	127.40	0.00
74	10.13	110.28	7.06	82.78	0.00	0.00	10.10	110.30	0.00
76	8.46	87.74	7.06	101.09	0.00	0.00	8.50	87.70	0.00
78	14.21	68.73	7.06	101.09	0.00	0.00	14.20	68.70	0.00
80	20.29	49.65	7.06	110.94	0.00	0.00	20.30	49.60	0.00
84	26.36	30.58	7.06	110.94	0.00	0.00	26.40	30.60	0.00
85	32.53	11.57	7.06	110.94	0.00	0.00	32.50	11.60	0.00
<b>SALVI / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2 FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt</b>									
34	151.74	234.37	4.49	180.63	0.00	0.00	151.74	234.37	0.00
35	136.78	234.29	4.49	180.63	0.00	0.00	136.78	234.29	0.00
51	93.68	208.00	4.49	180.85	0.00	0.00	93.68	208.00	0.00
57	94.22	195.56	4.49	88.62	0.00	0.00	94.22	195.56	0.00
58	84.66	198.27	4.49	181.01	0.00	0.00	84.66	198.27	0.00
62	40.04	181.51	4.48	181.01	0.00	0.00	40.04	181.51	0.00
63	43.11	170.89	4.48	181.01	0.00	0.00	43.11	170.89	0.00
64	29.74	170.64	4.48	181.01	0.00	0.00	29.74	170.64	0.00
69	20.81	162.14	4.48	181.01	0.00	0.00	20.81	162.14	0.00
71	17.99	146.43	4.49	251.55	0.00	0.00	17.99	146.43	0.00
73	14.30	127.05	4.49	262.41	0.00	0.00	14.30	127.05	0.00
75	12.73	109.90	4.49	262.41	0.00	0.00	12.73	109.90	0.00
79	18.20	83.56	4.49	125.02	0.00	0.00	18.20	83.56	0.00
82	27.19	44.42	4.49	114.13	0.00	0.00	27.19	44.42	0.00
83	32.25	36.03	4.49	139.44	0.00	0.00	32.25	36.03	0.00

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2 Exterior 1

### 2.1 Descripción Exterior 1

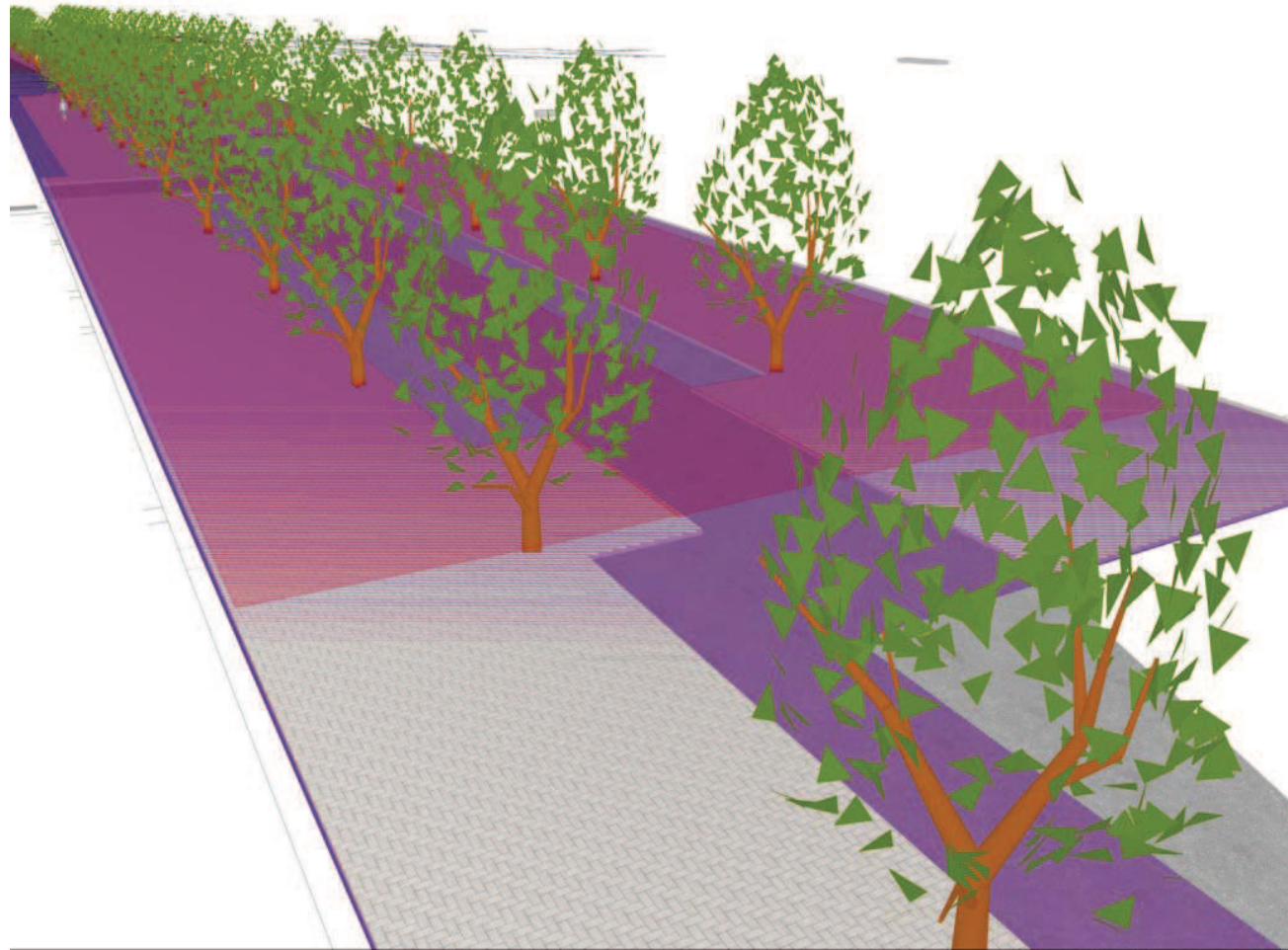
#### 2.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

86	68.12	191.34	4.49	181.01	0.00	0.00	68.13	191.34	0.00
<b>Elementos de diseño</b>									
<b>Superficie de medición</b>									
Nº	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Longitud	Anchura	Eje-z	Ángulo de rotación		
							Eje-L	Eje-Q	
Niv. útil 1.1	13.87	177.19	0.00	523.61	533.18	227.70	0.00	0.00	
<b>Carretera</b>									
M 1	209.70	219.48	0.11	218.43	13.40	271.80	0.00	0.00	
<b>Acera 1</b>									
M 2	209.73	229.01	0.11	196.85	13.01	271.09	0.00	0.00	
<b>Acera 2</b>									
M 3	209.85	214.02	0.11	218.15	21.60	88.54	0.00	0.00	
M 4	171.16	208.46	0.00	60.34	6.17	270.76	0.00	0.00	
M 5	167.31	247.94	0.00	41.90	17.60	0.79	0.00	0.00	
M 6	86.97	213.63	0.00	39.49	22.38	294.70	0.00	0.00	
M 7	16.40	146.89	0.00	26.30	43.03	343.93	0.00	0.00	
M 8	161.76	222.46	0.00	15.24	6.80	270.72	0.00	0.00	
M 9	161.36	220.26	0.00	40.87	8.68	271.64	0.00	0.00	
M 10	43.07	171.61	0.00	13.66	8.09	359.47	0.00	0.00	
M 11	12.81	109.98	-0.00	8.61	18.13	355.96	0.00	0.00	
<b>Otros datos</b>									
Nº	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Longitud	Anchura	Eje-z	Ángulo de rotación		
							Eje-L	Eje-Q	rho[%]
A 1	209.74	221.50	0.00	243.41	11.51	270.26	0.00	0.00	47
A 2	209.80	221.54	0.00	95.74	11.13	89.76	0.00	0.00	69
A 3	308.39	230.19	0.00	65.19	10.07	271.01	0.00	0.00	69
A 4	376.41	231.82	0.00	65.32	10.54	271.01	0.00	0.00	69
A 5	373.58	222.41	0.00	5.21	9.51	271.30	0.00	0.00	47
A 6	391.52	219.23	0.00	6.12	7.05	271.01	0.00	0.00	47
A 7	305.39	230.14	0.00	5.16	9.02	271.01	0.00	0.00	47
A 8	236.36	216.49	0.00	5.12	6.76	271.01	0.00	0.00	47
A 9	209.85	214.02	0.00	26.89	8.25	88.66	0.00	0.00	69
A 10	239.43	209.86	0.00	152.75	9.37	270.21	0.00	0.00	69
A 11	397.15	212.40	0.00	59.66	8.11	271.01	0.00	0.00	69
A 12	301.71	215.40	0.00	55.24	4.52	271.04	0.00	0.00	16



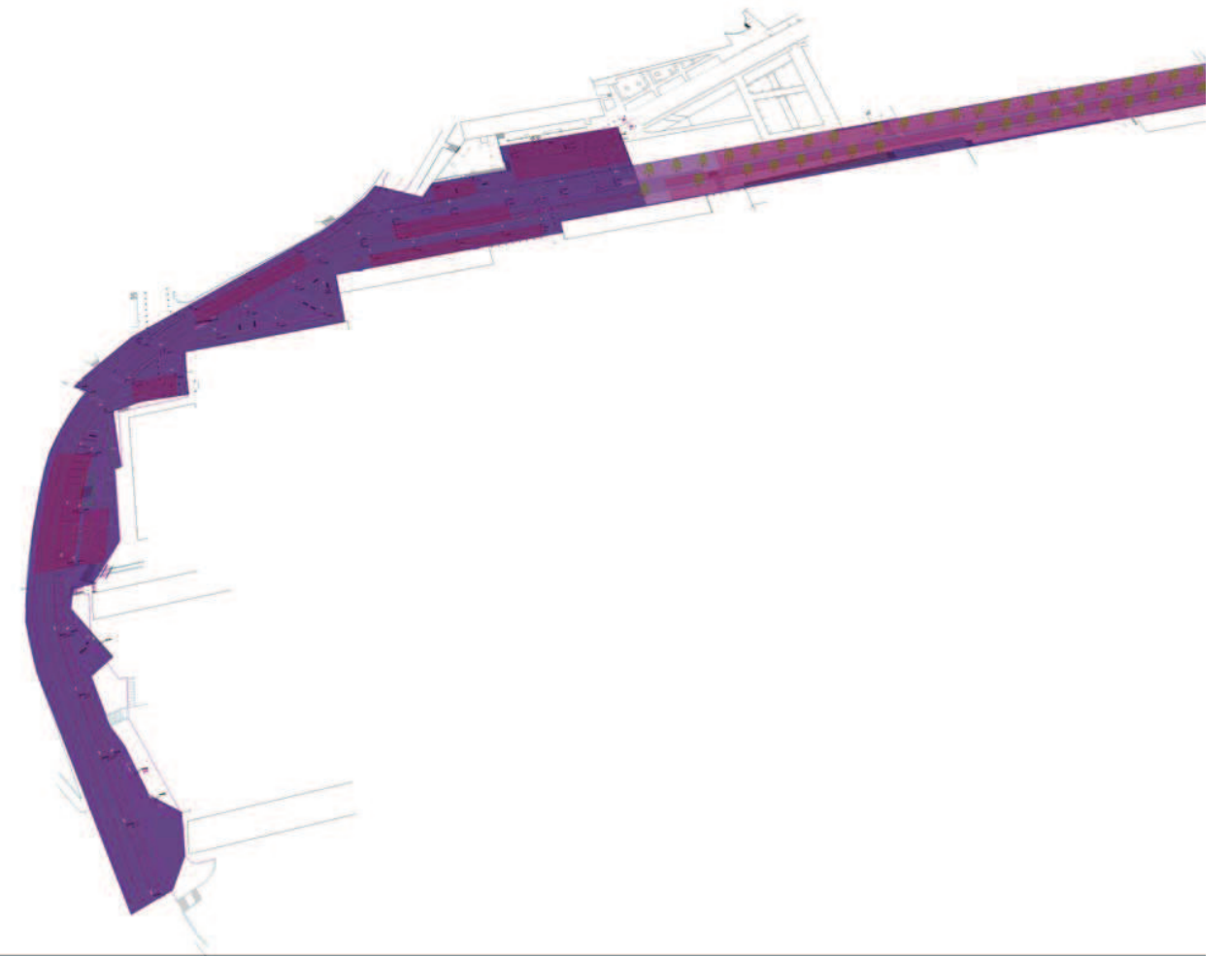
## 2.1 Descripción Exterior 1

### 2.1.2 Representación-3D, Vista 1



## 2.1 Descripción Exterior 1

### 2.1.3 Representación-3D, Vista 2



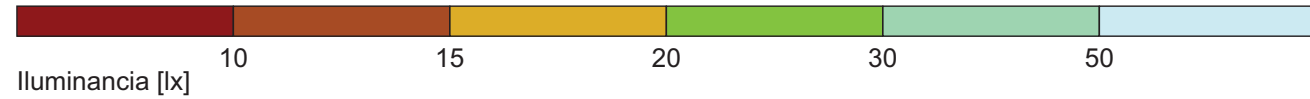
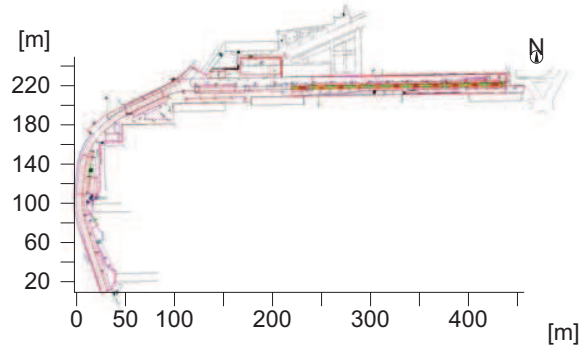
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2 Exterior 1

### 2.2 Resumen, Exterior 1

#### 2.2.1 Resumen de los resultados, Carretera



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte directa  
 Altura de la superficie de valoración : 0.11 m  
 Factor de mant. : 0.85

Flujo luminoso total de lámparas : 409213 lm  
 Potencia total : 2993 W  
 Potencia total por superficie (13911.16 m<sup>2</sup>) : 0.22 W/m<sup>2</sup>

#### Illuminancia

Illuminancia media : Em 19.3 lx  
 Illuminancia mínima : Emin 10 lx  
 Illuminancia máxima : Emax 36.1 lx:  
 Uniformidad Uo : Emin/Em 1:1.93 (0.52)  
 Uniformidad Ud : Emin/Emax 1:3.61 (0.28)

#### Tipo Cant. Producto

**SALVI**  
 1 33 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3  
 Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm  
 2 36 Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2 Exterior 1

### 2.2 Resumen, Exterior 1

#### 2.2.1 Resumen de los resultados, Carretera

3 16 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

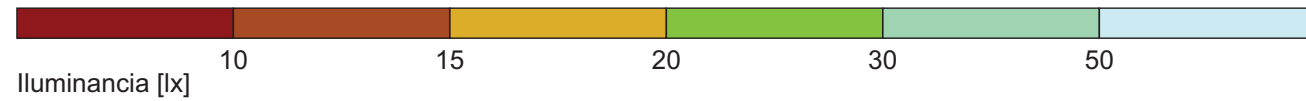
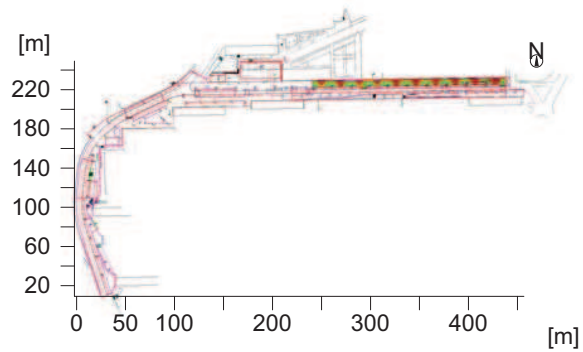


Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.2 Resumen de los resultados, Acera 1



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte directa
Altura de la superficie de valoración	0.11 m
Factor de mant.	0.85
Flujo luminoso total de lámparas	409213 lm
Potencia total	2993 W
Potencia total por superficie (13911.16 m <sup>2</sup> )	0.22 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminancia

Illuminancia media	Em	18.7 lx
Illuminancia mínima	Emin	7.5 lx
Illuminancia máxima	Emax	36.6 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:2.5 (0.4)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:4.9 (0.2)

#### Tipo Cant. Producto

<b>SALVI</b>		
1	33	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.2 Resumen de los resultados, Acera 1

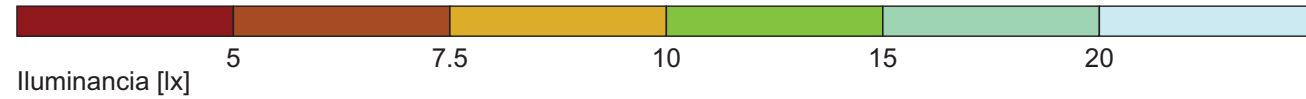
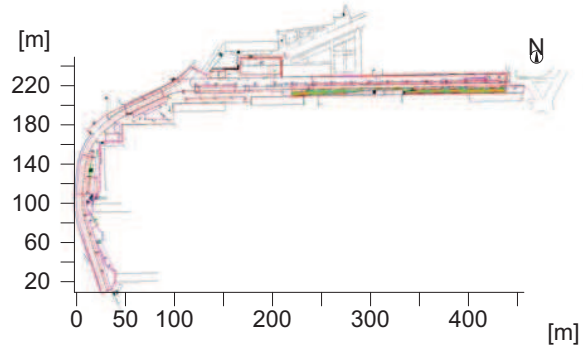
3	16	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.3 Resumen de los resultados, Acera 2



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte directa
Altura de la superficie de valoración	0.11 m
Factor de mant.	0.85
Flujo luminoso total de lámparas	409213 lm
Potencia total	2993 W
Potencia total por superficie (13911.16 m <sup>2</sup> )	0.22 W/m <sup>2</sup>

#### Iluminancia

Iluminancia media	Em	11.9 lx
Iluminancia mínima	Emin	6.3 lx
Iluminancia máxima	Emax	22.6 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:1.89 (0.53)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:3.58 (0.28)

#### Tipo Cant. Producto

<b>SALVI</b>		
1	33	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.3 Resumen de los resultados, Acera 2

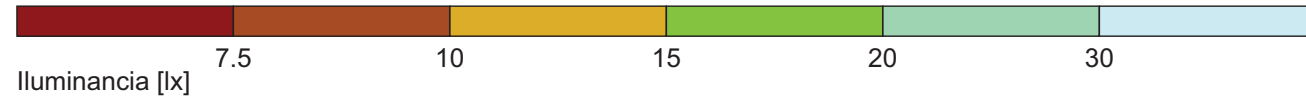
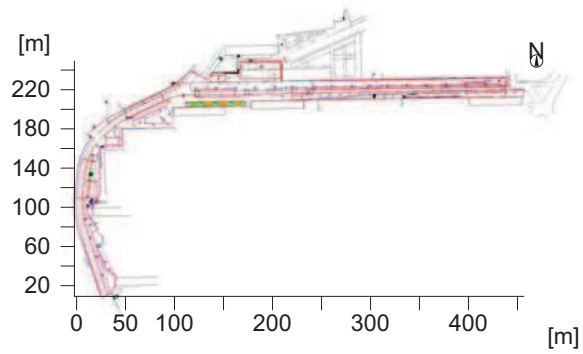
3	16	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.4 Resumen de los resultados, Superficie de medición 4



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte directa
Altura de la superficie de valoración	0.00 m
Factor de mant.	0.85
Flujo luminoso total de lámparas	409213 lm
Potencia total	2993 W
Potencia total por superficie (13911.16 m²)	0.22 W/m²

#### Iluminancia

Iluminancia media	Em	17.1 lx
Iluminancia mínima	Emin	10 lx
Iluminancia máxima	Emax	34.8 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:1.71 (0.59)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:3.48 (0.29)

#### Tipo Cant. Producto

<b>SALVI</b>		
1	33	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.4 Resumen de los resultados, Superficie de medición 4

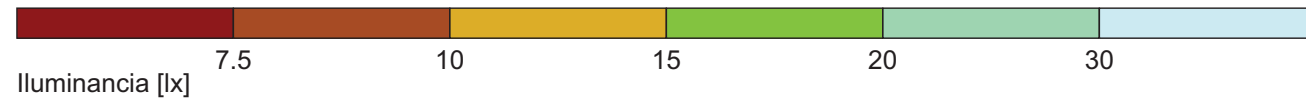
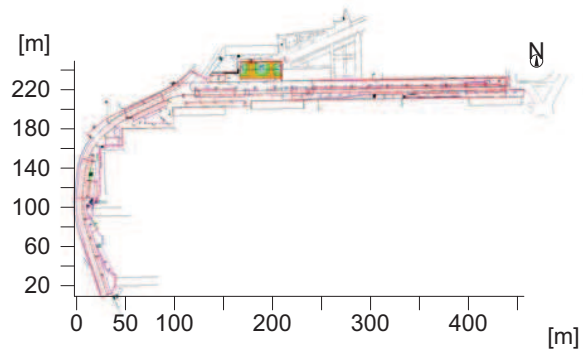
3	16	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.5 Resumen de los resultados, Superficie de medición 5



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte directa
Altura de la superficie de valoración	0.00 m
Factor de mant.	0.85
Flujo luminoso total de lámparas	409213 lm
Potencia total	2993 W
Potencia total por superficie (13911.16 m <sup>2</sup> )	0.22 W/m <sup>2</sup>

#### Iluminancia

Iluminancia media	Em	17.3 lx
Iluminancia mínima	Emin	8.8 lx
Iluminancia máxima	Emax	35.5 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:1.96 (0.51)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:4.02 (0.25)

#### Tipo Cant. Producto

<b>SALVI</b>		
1	33	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.5 Resumen de los resultados, Superficie de medición 5

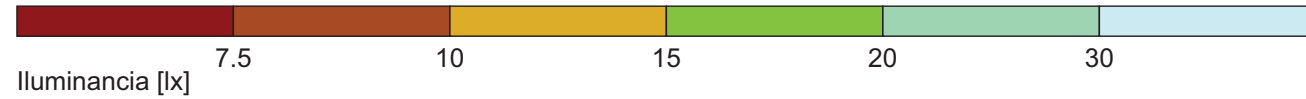
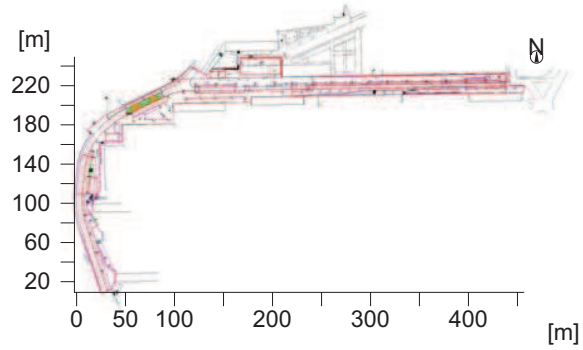
3	16	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.6 Resumen de los resultados, Superficie de medición 6



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte directa  
 Altura de la superficie de valoración : 0.00 m  
 Factor de mant. : 0.85

Flujo luminoso total de lámparas : 409213 lm  
 Potencia total : 2993 W  
 Potencia total por superficie (13911.16 m²) : 0.22 W/m²

#### Iluminancia

Iluminancia media : Em 16.7 lx  
 Iluminancia mínima : Emin 11.2 lx  
 Iluminancia máxima : Emax 25.5 lx:  
 Uniformidad Uo : Emin/Em 1:1.49 (0.67)  
 Uniformidad Ud : Emin/Emax 1:2.29 (0.44)

#### Tipo Cant. Producto

**SALVI**  
 1 33 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3  
 Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm  
 2 36 Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.6 Resumen de los resultados, Superficie de medición 6

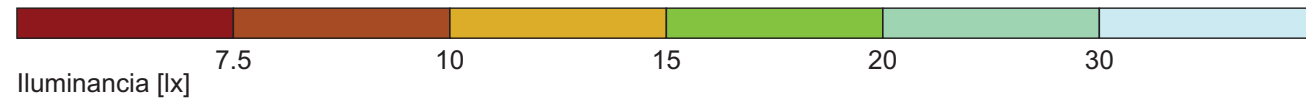
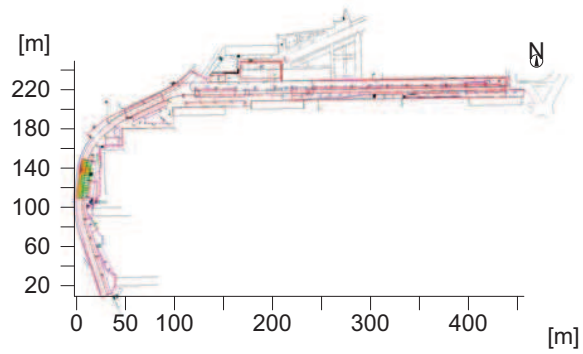
3 16 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.7 Resumen de los resultados, Superficie de medición 7



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte directa  
 Altura de la superficie de valoración : 0.00 m  
 Factor de mant. : 0.85

Flujo luminoso total de lámparas : 409213 lm  
 Potencia total : 2993 W  
 Potencia total por superficie (13911.16 m<sup>2</sup>) : 0.22 W/m<sup>2</sup>

#### Iluminancia

Iluminancia media : Em 17 lx  
 Iluminancia mínima : Emin 7.5 lx  
 Iluminancia máxima : Emax 28.8 lx:  
 Uniformidad Uo : Emin/Em 1:2.25 (0.44)  
 Uniformidad Ud : Emin/Emax 1:3.82 (0.26)

#### Tipo Cant. Producto

**SALVI**  
 1 33 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3  
 Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm  
 2 36 Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.7 Resumen de los resultados, Superficie de medición 7

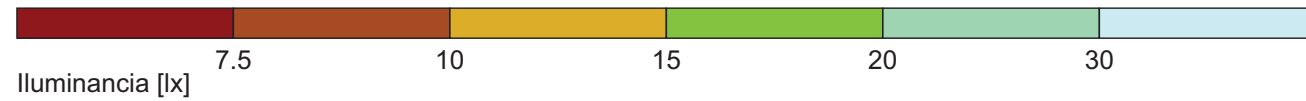
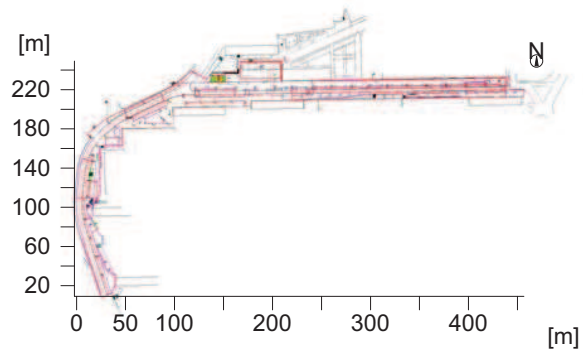
3 16 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.8 Resumen de los resultados, Superficie de medición 8



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte directa
Altura de la superficie de valoración	0.00 m
Factor de mant.	0.85
Flujo luminoso total de lámparas	409213 lm
Potencia total	2993 W
Potencia total por superficie (13911.16 m <sup>2</sup> )	0.22 W/m <sup>2</sup>

#### Iluminancia

Iluminancia media	Em	14.9 lx
Iluminancia mínima	Emin	8.8 lx
Iluminancia máxima	Emax	21.5 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:1.68 (0.59)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:2.44 (0.41)

#### Tipo Cant. Producto

<b>SALVI</b>		
1	33	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.8 Resumen de los resultados, Superficie de medición 8

3	16	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

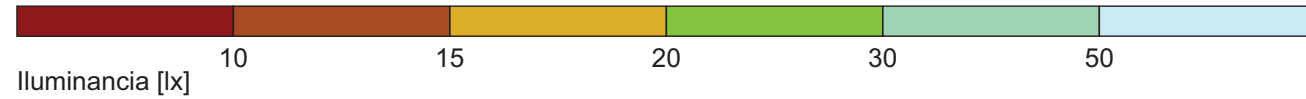
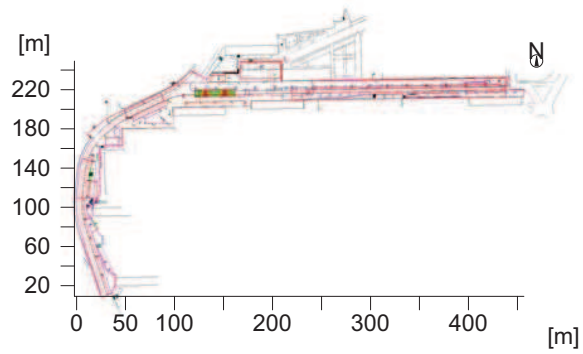


Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.9 Resumen de los resultados, Superficie de medición 9



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte directa
Factor de mant.	0.85
Flujo luminoso total de lámparas	409213 lm
Potencia total	2993 W
Potencia total por superficie (13911.16 m <sup>2</sup> )	0.22 W/m <sup>2</sup>

#### Iluminancia

Iluminancia media	Em	20 lx
Iluminancia mínima	Emin	11.5 lx
Iluminancia máxima	Emax	40.8 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:1.74 (0.58)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:3.54 (0.28)

#### Tipo Cant. Producto

<b>SALVI</b>		
1	33	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.ltd
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.ltd
		Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.9 Resumen de los resultados, Superficie de medición 9

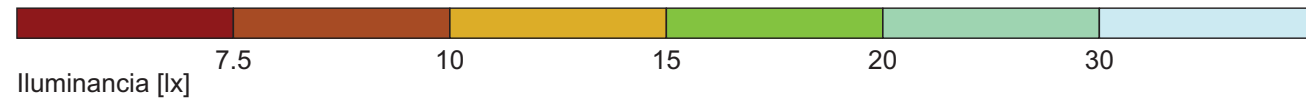
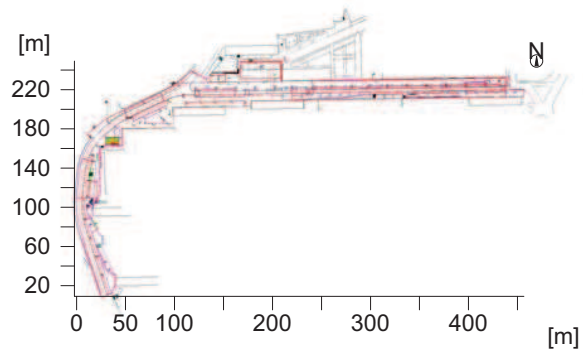
3	16	Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.ltd
		Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.10 Resumen de los resultados, Superficie de medición 10



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte directa  
 Altura de la superficie de valoración : 0.00 m  
 Factor de mant. : 0.85

Flujo luminoso total de lámparas : 409213 lm  
 Potencia total : 2993 W  
 Potencia total por superficie (13911.16 m²) : 0.22 W/m²

#### Iluminancia

Iluminancia media : Em 13.7 lx  
 Iluminancia mínima : Emin 6.6 lx  
 Iluminancia máxima : Emax 24.1 lx:  
 Uniformidad Uo : Emin/Em 1:2.08 (0.48)  
 Uniformidad Ud : Emin/Emax 1:3.65 (0.27)

#### Tipo Cant. Producto

**SALVI**  
 1 33 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3  
 Equipamiento : 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm  
 2 36 Nº de artículo : FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.10 Resumen de los resultados, Superficie de medición 10

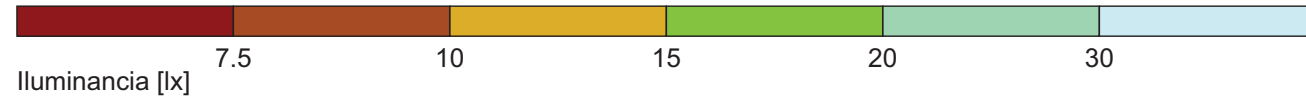
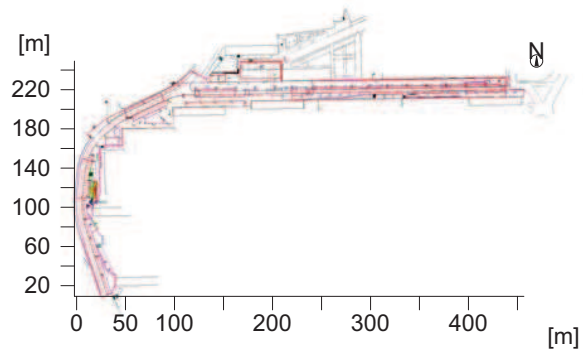
3 16 Nº de artículo : FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt  
 Nombre de la lum. : / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2  
 Equipamiento : 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.11 Resumen de los resultados, Superficie de medición 11



#### General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte directa
Factor de mant.	0.85
Flujo luminoso total de lámparas	409213 lm
Potencia total	2993 W
Potencia total por superficie (13911.16 m <sup>2</sup> )	0.22 W/m <sup>2</sup>

#### Iluminancia

Iluminancia media	Em	14.9 lx
Iluminancia mínima	Emin	6.3 lx
Iluminancia máxima	Emax	29.4 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:2.37 (0.42)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:4.69 (0.21)

#### Tipo Cant. Producto

<b>SALVI</b>			
1	33	Nº de artículo	: FLIT 7LED 17W 3000K F3M3.Idt
		Nombre de la lum.	: / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F3M3
		Equipamiento	: 1 x 1UP 3000K 17 W / 2437 lm
2	36	Nº de artículo	: FLIT 14LED 60W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum.	: / FLIT / 2UP 14LED 60W 3000K F4M2
		Equipamiento	: 1 x 42LED LM 3000K 60 W / 8050 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.2 Resumen, Exterior 1

### 2.2.11 Resumen de los resultados, Superficie de medición 11

3	16	Nº de artículo	: FLIT 7LED 17W 3000K F4M2.Idt
		Nombre de la lum.	: / FLIT / 1UP 7LED 17W 3000K F4M2
		Equipamiento	: 1 x 42LED LM 3000K 17 W / 2437 lm

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

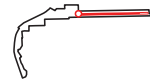


## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

35,2	32,4	28,7	25,5	22,8
34,4	31,8	28,3	25,3	22,7
31,9	29,8	26,9	24,3	21,9
28,8	27,4	25,1	22,9	20,8
25,7	24,9	23,3	21,6	19,7
23,1	22,4	21,4	20,1	18,6
20,7	20,2	19,5	18,5	17,3
18,7	18,2	17,6	16,8	15,9
16,9	16,4	15,8	15,3	14,6
15,3	14,8	14,4	13,9	13,4
13,9	13,5	13,2	12,7	12,3
12,8	12,5	12,2	11,8	11,4
12,1	11,8	11,5	11,1	10,8
11,6	11,3	11	10,7	10,4
11,4	11,1	10,8	10,5	10,2
11,5	11,2	10,9	10,5	10,3
11,8	11,5	11,2	10,8	10,5
12,5	12,1	11,8	11,4	11
13,4	13	12,6	12,2	11,7
14,6	14,2	13,7	13,2	12,7
16,1	15,6	15,1	14,4	13,8
17,9	17,3	16,6	15,9	15,1
19,9	19,2	18,4	17,5	16,4
22,2	21,4	20,3	19	17,7
24,6	23,7	22,1	20,5	18,7
27,6	25,9	23,7	21,7	19,7
30,4	28	25,3	22,9	20,6
33	29,9	26,7	24	21,6
34,2	30,9	27,4	24,6	22,1
33,8	30,6	27,2	24,5	
31,9	29,2	26,2	23,7	
29,2	27,1	24,7	22,5	
26,5	25,1	23,2	21,3	
23,8	23	21,6	20,1	
21,5	20,8	19,9	18,7	
19,4	18,9	18,1	17,2	



Parte1

Altura del nivel de referencia

Iluminancia media : 0.11 m  
 Iluminancia mínima : 19.3 lx  
 Iluminancia máxima : 10 lx  
 Uniformidad Uo : 36.1 lx  
 Uniformidad Ud : Emin/Em : 1 : 1.93 (0.52)  
 Emin/Emax : 1 : 3.61 (0.28)

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

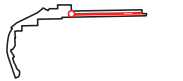


## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

17,6	17,1	16,5	15,8	
16,5	16	15,6	15,1	14,5
15,1	14,7	14,3	13,9	13,4
14	13,7	13,4	12,9	12,5
13,3	13	12,7	12,3	11,9
12,9	12,6	12,3	11,9	11,6
12,8	12,5	12,2	11,8	11,5
13	12,8	12,4	12	11,7
13,6	13,3	12,9	12,5	12,1
14,5	14,1	13,7	13,2	12,8
15,7	15,2	14,8	14,2	13,7
17,2	16,7	16,1	15,5	14,9
18,9	18,4	17,7	17	16,2
20,8	20,3	19,6	18,7	17,6
23,1	22,5	21,6	20,4	19
25,7	25	23,7	22	20,3
28,8	27,5	25,5	23,4	21,4
31,9	30	27,3	24,7	22,4
34,7	32,2	28,9	26	23,4
35,8	33,1	29,6	26,5	23,8
35,1	32,6	29,2	26,3	23,7
32,7	30,7	27,9	25,2	22,8
29,7	28,3	26,1	23,8	21,7
26,6	25,8	24,3	22,4	20,6
24	23,4	22,3	21	19,5
21,6	21,1	20,3	19,4	18,2
19,6	19,1	18,5	17,7	16,8
17,8	17,3	16,7	16,2	15,5
16,2	15,8	15,3	14,8	14,2
14,8	14,5	14,1	13,6	13,2
13,8	13,5	13,2	12,8	12,4
13,1	12,8	12,5	12,1	11,8
12,8	12,5	12,2	11,8	11,5
12,7	12,5	12,1	11,8	11,4
13	12,7	12,3	12	11,6
13,5	13,2	12,9	12,5	12,1
14,5	14,1	13,7	13,2	12,8
15,7	15,3	14,8	14,3	13,7



Parte2

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

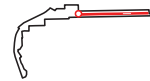


## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

17,2	16,7	16,2	15,5	14,9
18,9	18,4	17,8	17	16,2
20,9	20,4	19,6	18,6	17,6
23,2	22,5	21,5	20,3	18,8
25,7	24,9	23,4	21,7	19,9
28,6	27,2	25	23	20,9
31,4	29,3	26,6	24,2	21,9
33,8	31,2	28	25,3	22,8
34,6	31,9	28,5	25,7	23,2
34	31,4	28,1	25,5	23
31,8	29,6	26,9	24,5	22,2
29	27,5	25,3	23,2	21,1
26,3	25,3	23,6	21,9	20,1
23,7	23	21,9	20,5	19
21,4	20,8	20	19	17,8
19,3	18,8	18,2	17,4	16,5
17,5	17	16,5	15,9	15,2
15,9	15,5	15,1	14,6	14
14,7	14,3	13,9	13,5	13
13,7	13,4	13	12,6	12,2
13	12,7	12,4	12	11,7
12,7	12,4	12,1	11,7	11,4
12,7	12,4	12	11,7	
13	12,6	12,3	11,9	
13,6	13,2	12,8	12,4	
14,5	14,1	13,6	13,1	
15,7	15,2	14,7	14,1	
17,2	16,6	16	15,4	
19	18,3	17,6	16,7	
21	20,2	19,2	18,1	
23,2	22,2	20,9	19,5	
25,6	24,2	22,4	20,6	
28	25,9	23,7	21,6	
30,3	27,6	25	22,7	
32,2	28,9	26,1	23,6	
35,3	32,6	29,3	26,3	23,8
34,3	31,9	28,7	25,9	23,5



Parte3

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

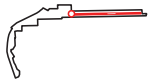


## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

31,7	29,8	27,2	24,8	22,5
28,8	27,5	25,5	23,4	21,3
25,8	25,1	23,7	22	20,3
23,3	22,7	21,8	20,5	19,1
21	20,5	19,8	18,9	17,8
18,9	18,5	17,9	17,2	16,4
17,2	16,7	16,2	15,7	15,1
15,6	15,2	14,8	14,4	13,8
14,4	14,1	13,7	13,3	12,8
13,4	13,2	12,8	12,4	12,1
12,8	12,6	12,3	11,9	11,5
12,5	12,3	12	11,6	11,3
12,6	12,3	12	11,6	11,3
12,9	12,6	12,2	11,9	11,5
13,5	13,2	12,8	12,4	12,1
14,5	14,1	13,7	13,3	12,8
15,8	15,3	14,9	14,3	13,8
17,3	16,9	16,3	15,7	15
19,1	18,6	17,9	17,2	16,3
21,1	20,6	19,8	18,8	17,7
23,5	22,7	21,7	20,4	19
26	25,1	23,5	21,8	20
28,8	27,3	25,1	23	21
31,5	29,4	26,7	24,3	21,9
33,6	31	27,9	25,3	22,9
34,2	31,5	28,3	25,6	23,1
33,4	30,9	27,8	25,2	22,8
31,1	29,1	26,5	24,2	21,9
28,5	27	24,9	22,9	20,9
25,8	24,9	23,3	21,6	19,9
23,3	22,6	21,6	20,3	18,8
21	20,5	19,7	18,8	17,6
19	18,5	17,9	17,2	16,3
17,2	16,8	16,3	15,7	15
15,7	15,3	14,9	14,4	13,9
14,5	14,1	13,7	13,3	12,9
13,5	13,2	12,9	12,5	12,1



Parte4

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

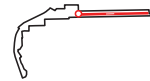


## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

12,9	12,6	12,3	11,9	11,6
12,6	12,4	12	11,7	11,3
12,6	12,4	12	11,6	11,3
12,9	12,6	12,3	11,9	11,5
13,6	13,2	12,8	12,4	12
14,6	14,2	13,7	13,2	12,8
15,8	15,4	14,9	14,3	13,8
17,4	16,8	16,2	15,6	14,9
19,2	18,5	17,8	17	16,1
21,2	20,5	19,6	18,5	17,4
23,5	22,6	21,4	20	18,5
26,1	24,8	23	21,2	19,4
28,7	26,7	24,5	22,4	20,3
31,2	28,6	25,9	23,5	21,3
33,2	30,2	27,1	24,5	22,1
33,8	30,6	27,4	24,8	22,4
33	30	27	24,5	22,1
30,9	28,4	25,8	23,5	21,3
28,5	26,6	24,4	22,4	20,4
26	24,7	23,1	21,3	
23,6	22,7	21,6	20,2	
21,6	20,8	20	18,9	
19,7	19,1	18,4	17,5	
18,1	17,5	17	16,3	
16,7	16,3	15,8	15,2	
15,7	15,3	14,9	14,4	
15,1	14,7	14,3	13,8	
14,9	14,5	14	13,6	
15	14,5	14,1	13,7	
15,4	15	14,5	14	
16,2	15,7	15,2	14,7	
17,4	16,8	16,2	15,6	
19,3	18,8	18,2	17,5	16,8
21	20,5	19,9	19	18,1
23	22,5	21,7	20,6	19,4
25,3	24,7	23,7	22,2	20,7
27,9	27,1	25,6	23,7	21,8



Parte5

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

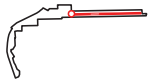


## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

31	29,5	27,3	25	22,8
33,9	31,8	29	26,3	23,8
35,9	33,3	30,1	27,1	24,5
36,1	33,5	30,2	27,2	24,6
34,6	32,3	29,3	26,5	24,1
31,8	30,1	27,6	25,2	23
28,8	27,7	25,8	23,8	21,9
25,9	25,3	24	22,4	20,8
23,4	22,9	22	20,9	19,6
21,3	20,9	20,1	19,3	18,3
19,5	19	18,4	17,7	16,9
17,9	17,5	16,9	16,4	15,8
16,6	16,2	15,7	15,2	14,7
15,6	15,2	14,8	14,4	13,9
15	14,7	14,2	13,8	13,4
14,8	14,5	14	13,6	13,2
14,9	14,6	14,1	13,7	13,2
15,4	15	14,5	14,1	13,6
16,3	15,8	15,3	14,7	14,2
17,5	16,9	16,4	15,7	15,1
18,9	18,3	17,7	16,9	16,1
20,7	20	19,2	18,3	17,3
22,6	21,9	20,9	19,7	18,4
24,9	24	22,6	21	19,4
27,5	26,1	24,1	22,2	20,3
30,2	28,1	25,5	23,3	21,1
32,7	30	26,9	24,4	22
34,3	31,1	27,8	25,1	22,6
34,3	31,1	27,7	25	22,5
32,8	29,9	26,9	24,4	22
30,1	27,9	25,4	23,1	21
27,4	25,9	23,8	21,9	20
24,7	23,7	22,2	20,7	19
22,3	21,5	20,5	19,3	17,9
20,1	19,5	18,7	17,8	16,7
18,1	17,6	17	16,3	15,5
16,5	16	15,5	14,9	14,3



Parte6



Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

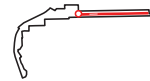


## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

15.1	14.7	14.2	13.7	13.3
14	13.6	13.2	12.8	12.4
13.2	12.9	12.5	12.1	11.8
12.8	12.4	12.1	11.7	11.4
12.6	12.3	11.9	11.6	11.3
12.8	12.4	12.1	11.7	11.4
13.2	12.9	12.5	12.1	11.7
14	13.6	13.2	12.7	12.3
15.1	14.7	14.2	13.6	13.2
16.5	16	15.4	14.8	14.2
18.2	17.5	16.8	16.1	15.3
20	19.3	18.5	17.5	16.5
22.2	21.3	20.2	18.9	17.6
24.5	23.4	21.8	20.2	18.5
27.1	25.3	23.3	21.3	19.4
29.5	27.1	24.7	22.4	20.2
31.9	28.8	26	23.5	
33.2	29.8	26.7	24.1	
40	33.2	29.8	26.7	24.1
31.8	28.7	25.9	23.4	
29.4	27	24.6	22.4	
27	25.2	23.2	21.3	
24.5	23.4	21.9	20.3	
22.3	21.4	20.4	19.1	
20.2	19.6	18.7	17.8	
18.5	17.9	17.2	16.5	
17	16.5	15.9	15.4	
15.8	15.4	14.9	14.4	
15	14.5	14.1	13.6	
14.9	14.5	14.1	13.7	13.2
14.7	14.4	13.9	13.5	13.1
14.9	14.6	14.1	13.7	13.2
15.5	15.1	14.6	14.1	13.6
16.4	16	15.4	14.9	14.3
17.7	17.2	16.6	15.9	15.3
19.2	18.6	17.9	17.2	16.4
21	20.4	19.6	18.6	17.6



Parte7

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



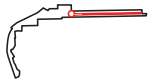
## 2 Exterior 1

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.1 Tabla, Carretera (E)

23.1	22.4	21.4	20.2	18.8	
25.4	24.6	23.1	21.5	19.9	
28.2	26.8	24.7	22.7	20.7	
31.1	29	26.3	23.9	21.6	
33.7	30.9	27.7	25	22.5	
35	31.9	28.4	25.6	23	
34.6	31.6	28.2	25.4	22.8	
32.6	30.1	27.1	24.5	22.1	
20	29.7	27.8	25.4	23.2	21
26.8	25.6	23.7	21.8	19.9	
24	23.2	21.9	20.4	18.9	
21.5	20.9	20	18.9	17.7	
19.4	18.8	18.1	17.3	16.3	
17.4	16.9	16.3	15.7	14.9	
15.6	15.2	14.7	14.2	13.7	
14.1	13.8	13.4	13	12.5	
13	12.7	12.3	11.9	11.5	
12.1	11.8	11.5	11.2	10.8	
11.5	11.2	11	10.6	10.3	
11.1	10.9	10.6	10.3	10.1	
11.1	10.9	10.5	10.3	(10)	
11.3	11.1	10.7	10.4	10.2	
11.8	11.5	11.2	10.9	10.5	
12.6	12.3	11.9	11.5	11.2	
13.6	13.2	12.9	12.4	12	
15	14.5	14.1	13.6	13.1	
16.6	16.1	15.5	14.9	14.3	
18.4	17.9	17.2	16.5	15.6	
20.5	19.9	19.1	18.1	17	
22.8	22.1	21	19.8	18.4	
25.2	24.4	22.8	21.2	19.5	
27.9	26.5	24.5	22.5	20.5	
30.5	28.5	26	23.7	21.5	
32.8	30.3	27.4	24.9	22.5	
33.9	31.2	28	25.4	23	

0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 [m]  
 Iluminancia [lx]



Parte8

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.2 Tabla, Acera 1 (E)

17	22,2	28,1	31,3	30,7	28,9	29	33,3	36,2
16,5	21,5	26,9	29,8	29,2	27,4	27,3	31,2	34
15,6	19,9	24,2	26,8	26,7	25,4	25,5	27,7	29,7
14,3	17,9	21,2	23,4	24,6	24,4	24,2	25	25,7
13	15,7	18,3	20,7	22,2	22,7	22,6	22,6	22,7
11,7	13,8	16	18	19,4	20,2	20,4	20,2	20
10,4	12,1	13,8	15,5	16,8	17,5	17,9		
9,3	10,6	12	13,3	14,5	15,3	15,6		
8,5	9,5	10,6	11,7	12,7	13,4	13,8		
7,9	8,8	9,7	10,6	11,5	12,2	12,6		
(7,5)	8,4	9,2	10	10,8	11,5	11,8		
(7,5)	8,3	9,1	9,8	10,6	11,3	11,6		
7,7	8,5	9,3	10,1	10,9	11,6	11,9		
8,1	9	10	10,9	11,7	12,4	12,7		
8,8	9,9	11	12,1	13,1	13,8	14,1		
9,8	11,2	12,6	14	15,1	15,7	16		
11,1	12,9	14,7	16,3	17,5	18,1	18,3		
12,5	14,8	17	19	20,3	20,8	20,8		
14	16,9	19,6	21,9	23,2	23,4	23,1		
15,5	19,3	22,8	24,9	25,5	24,8	24,9		
16,9	21,6	26	28,3	27,4	25,8	26,7		
18	23,3	28,7	31	29,8	28,1	29		
18,5	23,9	29,7	32	30,4	29,2	30,3		
17,9	23,1	28,3	30,4	29,2	27,7	28,6		
16,8	21,3	25,5	27,6	27	25,5	26,4		
15,5	19,1	22,3	24,3	25,1	24,6	24,8		
14	16,8	19,3	21,6	22,9	23,2	23,1		
12,5	14,7	16,9	18,8	20,2	20,8	20,9		
11,2	13	14,7	16,3	17,6	18,3	18,6		
10,1	11,4	12,9	14,2	15,3	16,1	16,4		
9,2	10,3	11,5	12,6	13,6	14,3	14,7		
8,7	9,6	10,6	11,6	12,5	13,2	13,5		
8,4	9,3	10,2	11,1	11,9	12,7	13		
8,5	9,4	10,3	11,1	12	12,7	13,1		
8,7	9,7	10,7	11,7	12,6	13,2	13,6		
9,3	10,5	11,7	12,8	13,8	14,4	14,8		



Parte1

Altura del nivel de referencia

	: 0.11 m
Iluminancia media	Em : 18.7 lx
Iluminancia mínima	Emin : 7.5 lx
Iluminancia máxima	Emax : 36.6 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em : 1 : 2.50 (0.40)
Uniformidad Ud	Emin/Emax : 1 : 4.90 (0.20)

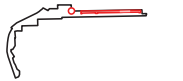
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.2 Tabla, Acera 1 (E)

10,2	11,7	13,1	14,4	15,5	16,2	16,5
11,5	13,3	15,1	16,7	17,8	18,4	18,7
12,8	15,1	17,4	19,3	20,5	21	21
14,4	17,3	19,9	22,1	23,3	23,4	23,2
15,9	19,7	23,1	25	25,5	24,8	25
17,3	22	26,3	28,3	27,3	25,8	26,9
18,4	23,8	29	30,9	29,5	28	29,4
18,8	24,4	30	31,9	30	29,1	30,7
18,3	23,5	28,5	30,3	29	27,6	28,9
17,2	21,6	25,6	27,5	26,8	25,3	26,5
15,8	19,3	22,4	24,3	24,9	24,4	24,7
14,2	16,9	19,4	21,5	22,7	23	23
12,6	14,8	17	18,8	20	20,6	20,8
11,3	13	14,7	16,3	17,4	18,2	18,5
10,1	11,4	12,8	14,1	15,3	16	16,3
9,2	10,3	11,5	12,6	13,6	14,3	14,6
8,7	9,6	10,6	11,5	12,4	13,1	13,5
8,4	9,3	10,2	11	11,8	12,5	12,9
8,4	9,3	10,1	11	11,8	12,5	12,9
8,7	9,6	10,6	11,5	12,4	13,1	13,4
9,2	10,3	11,5	12,5	13,5	14,2	14,6
10,1	11,5	12,8	14,1	15,2	15,9	16,3
11,3	13,1	14,8	16,3	17,4	18,1	18,4
12,7	14,9	17	18,8	20	20,5	20,6
14,3	17,1	19,5	21,6	22,7	22,8	22,8
15,8	19,5	22,7	24,5	24,8	24,1	24,5
17,3	21,9	26	27,7	26,7	25,2	26,4
18,5	23,8	28,7	30,4	28,8	27,5	29
18,9	24,6	29,9	31,4	29,5	28,8	30,8
18,4	23,7	28,5	30	28,6	27,4	28,9
17,3	21,8	25,6	27,3	26,5	25	26,4
15,9	19,4	22,4	24,1	24,5	23,9	24,5
14,3	16,9	19,3	21,4	22,4	22,6	22,8
12,7	14,8	16,9	18,7	19,8	20,4	20,6
11,3	13	14,7	16,2	17,3	18	18,4
10,1	11,5	12,8	14,1	15,2	15,9	16,3
9,3	10,4	11,5	12,6	13,6	14,2	14,6



Parte2

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.2 Tabla, Acera 1 (E)

8,8	9,7	10,6	11,6	12,5	13,1	13,5
8,5	9,4	10,3	11,1	11,9	12,6	13
8,5	9,4	10,3	11,2	11,9	12,6	13
8,9	9,8	10,8	11,7	12,6	13,2	13,6
9,5	10,7	11,8	12,9	13,8	14,4	14,7
10,5	11,9	13,3	14,5	15,5	16,1	16,4
11,9	13,6	15,3	16,8	17,7	18,3	18,5
13,4	15,6	17,7	19,3	20,3	20,7	20,8
15,2	18	20,2	22,2	22,9	22,9	23
17	20,7	23,6	24,8	24,6	24,2	25
18,7	23,4	26,8	27,7	26,4	25,4	27,3
20	25,6	29,6	30,1	28,7	27,7	30,2
20,4	26,3	30,7	31,1	29,6	29,2	31,8
19,9	25,4	29,3	29,7	28,3	27,5	30,1
18,6	23,1	26,3	27,2	25,9	25,2	27,2
16,9	20,3	23	24,3	24,2	23,9	24,9
15	17,6	19,9	21,8	22,5	22,6	22,8
13,2	15,4	17,4	18,9	19,9	20,4	20,5
11,7	13,4	15	16,4	17,4	17,9	18,2
10,4	11,7	13	14,2	15,2	15,8	16,1
9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,1	14,4
8,8	9,7	10,7	11,6	12,4	12,9	13,4
8,5	9,4	10,2	11	11,8	12,4	12,8
8,5	9,4	10,2	11	11,8	12,4	12,7
8,8	9,7	10,6	11,5	12,3	12,9	13,2
9,4	10,4	11,5	12,5	13,4	14	14,3
10,3	11,6	12,9	14,1	15	15,6	15,9
11,6	13,3	14,8	16,2	17,1	17,7	17,9
13,1	15,2	17,2	18,7	19,6	20	20,2
14,9	17,5	19,7	21,5	22,2	22,3	22,4
16,8	20,2	22,9	24,1	24	23,6	24,4
18,5	23	26,2	27	25,7	24,9	26,7
19,9	25,4	29,2	29,5	28	27,2	29,6
20,5	26,3	30,5	30,7	29,2	29	31,7
20	25,6	29,4	29,7	28,2	27,6	30,2
18,8	23,4	26,6	27,2	25,7	25,1	27,3
17,1	20,6	23,3	24,3	24	23,7	24,9



Parte3

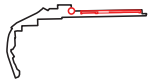
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.2 Tabla, Acera 1 (E)

15,2	17,9	20,1	21,8	22,4	22,5	22,9
13,4	15,5	17,5	19,1	20	20,5	20,7
11,8	13,6	15,2	16,6	17,6	18,1	18,5
10,5	11,9	13,2	14,4	15,4	16	16,4
9,6	10,7	11,7	12,8	13,7	14,3	14,7
8,9	9,8	10,8	11,7	12,5	13,1	13,5
8,6	9,5	10,3	11,2	11,9	12,5	13
8,6	9,5	10,3	11,1	11,9	12,5	12,9
8,9	9,8	10,7	11,6	12,4	13	13,4
9,5	10,5	11,6	12,6	13,5	14,1	14,4
10,4	11,7	13	14,2	15,2	15,7	16
11,7	13,4	15	16,4	17,3	17,9	18,1
13,2	15,4	17,4	18,9	19,9	20,3	20,4
15	17,6	19,9	21,8	22,6	22,7	22,7
16,9	20,3	23	24,4	24,5	24,2	24,8
18,7	23,2	26,5	27,4	26,2	25,4	27,1
20,1	25,7	29,5	29,9	28,4	27,5	30
20,9	26,8	31,1	31,4	29,9	29,6	32,2
20,5	26,3	30,1	30,6	29,1	28,5	31,5
19,4	24,2	27,5	28,1	26,7	26,1	28,4
17,8	21,5	24,3	25,4	25,1	24,8	26
16	18,8	21,1	23	23,6	23,7	24
14,3	16,5	18,7	20,3	21,3	21,8	21,9
12,8	14,7	16,4	17,9	19	19,5	19,8
11,6	13,1	14,5	15,9	17	17,6	17,9
10,7	12	13,2	14,4	15,4	16	16,4
10,3	11,4	12,5	13,6	14,5	15,2	15,6
10,1	11,2	12,3	13,4	14,3	15	15,4
10,4	11,5	12,7	13,8	14,8	15,4	15,8
10,9	12,3	13,6	14,9	16	16,6	17
11,9	13,5	15,1	16,6	17,7	18,3	18,7
13,2	15,2	17,2	18,8	19,9	20,5	20,7
14,7	17,2	19,5	21,4	22,4	22,7	22,8
16,4	19,6	22,2	24	24,6	24,4	24,7
18,1	22,3	25,6	26,9	26,3	25,4	26,6
19,5	24,7	28,7	29,7	28,2	27	29,1
20,4	26,3	30,8	31,5	30,1	29,4	31,9



Parte4



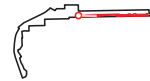
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.3 Tabla, Acera 2 (E)

	8,5	10,5	12,9		
	8,1	10	12,2	14,9	
	7,7	9,4	11,5	14	
	7,4	9	10,9	12,8	
	7	8,3	9,9	11,4	
	6,6	7,8	9,1	10,2	
	7,4	8,4	9,4		
	7,1	8,2	9		
	7,1	8,2	9,2		
	7,3	8,5	9,7		
	7,6	9	10,6		
	7,8	9,6	11,5	13,5	15,4
[m]	8,1	9,8	12,1	14,6	17,3
200	8,3	10,2	12,6	15,5	18,8
	8,5	10,5	13,1	16,4	20,2
	8,6	10,7	13,2	16,4	20,3
	8,5	10,4	12,9	15,8	19
	8,3	10,1	12,4	15	17,7
		9,9	12	14,2	16,1
		9,5	11,4	13,1	14,5
		9,2	10,8	12,1	13,1
		9	10,5	11,7	12,4
		9	10,4	11,7	12,7
	9,1	10,7	12,4	13,6	
	9,3	11,2	13,2	15	
	9,4	11,5	13,9	16,2	
	9,5	11,7	14,3	17,1	
180	9,6	11,8	14,7	18,1	
	9,6	11,8	14,8	18,3	
	9,3	11,5	14,3	17,4	
	9	11	13,4	16,1	
	8,6	10,5	12,8	14,9	
		10	11,9	13,5	
	9,4	10,9	12	12,9	
	8,9	10,1	11	11,6	
	8,7	9,8	10,6	11,2	



Parte1

Altura del nivel de referencia

		: 0.11 m
Iluminancia media	Em	: 11.9 lx
Iluminancia mínima	Emin	: 6.3 lx
Iluminancia máxima	Emax	: 22.6 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 1.89 (0.53)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 3.58 (0.28)

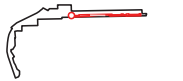
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.3 Tabla, Acera 2 (E)

	8,7	9,9	10,9	11,5	
	9	10,4	11,7	12,7	
	9,3	11,2	12,9	14,4	
	9,7	11,8	14	16,3	
	9,9	12,1	14,7	17,7	
160		12,5	15,5	18,9	
		12,8	15,9	19,7	
		12,6	15,7	19,2	
		12,3	14,9	17,8	
		11,9	14,3	16,6	
		11,4	13,4	15,1	
		10,9	12,5	13,7	
			11,7	12,7	
			11,6	12,4	
			12	13,1	
			12,8	14,3	
			13,6	15,7	
			14,1	16,7	
			14,6	17,6	21,3
140			18,4	<b>22,6</b>	
			18,2	22,2	
			17,1	20,5	
			16,1	18,8	
			15	16,8	
			13,7	14,8	
			12,6	13,4	
			12,2	12,9	
			12,5	13,4	
				14,6	
				16,2	
				17,4	
				18,4	
				19,4	
				19,2	
120				17,8	
				16,5	
				15	



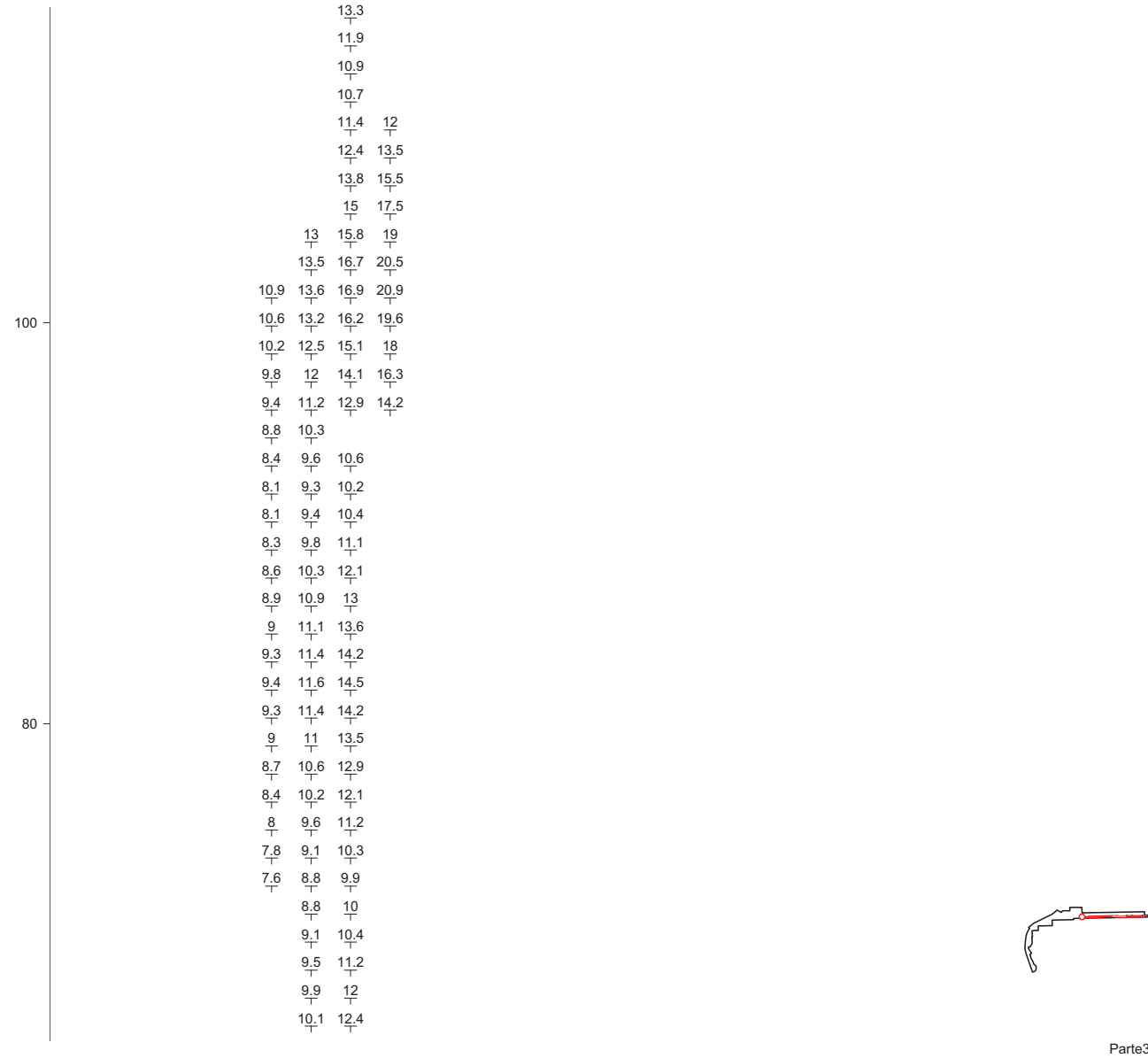
Parte2

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.3 Tabla, Acera 2 (E)

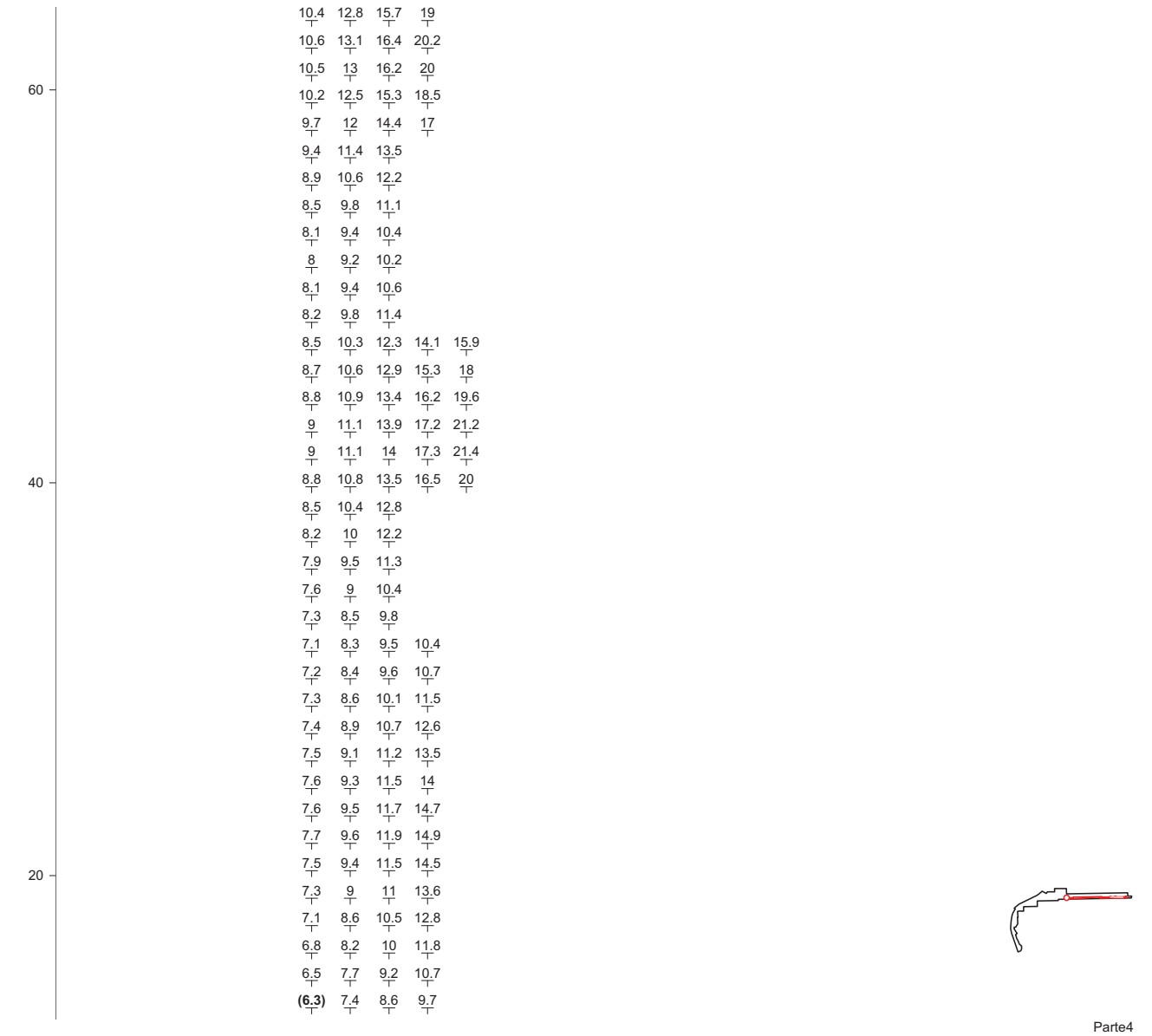


Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.3 Tabla, Acera 2 (E)



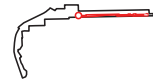
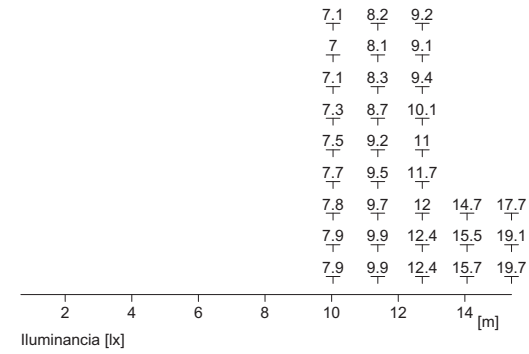


Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.3 Tabla, Acera 2 (E)



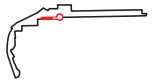
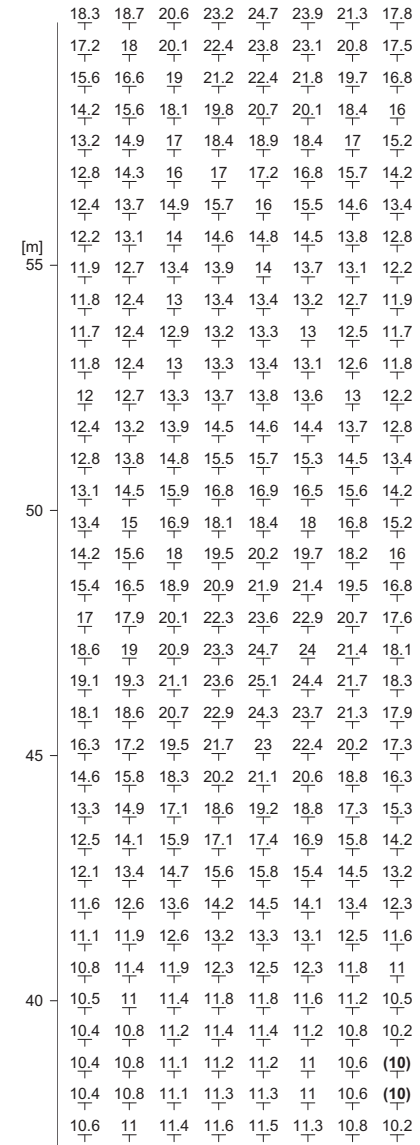
Parte5

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.4 Tabla, Superficie de medición 4 (E)



Parte1

Altura del nivel de referencia

	: 0.00 m
Iluminancia media	Em : 17.1 lx
Iluminancia mínima	Emin : 10 lx
Iluminancia máxima	Emax : 34.8 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em : 1 : 1.71 (0.59)
Uniformidad Ud	Emin/Emax : 1 : 3.48 (0.29)

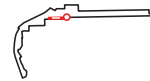
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.4 Tabla, Superficie de medición 4 (E)

	10,9	11,3	11,7	12	12	11,8	11,3	10,6
	11,2	11,8	12,3	12,7	12,8	12,5	12	11,1
	11,7	12,4	13,1	13,6	13,8	13,5	12,8	11,9
35	12,2	13,2	14,1	14,8	15	14,6	13,8	12,6
	12,7	14	15,4	16,3	16,4	15,9	15	13,6
	13,1	14,5	16,5	17,7	18,1	17,7	16,4	14,7
	14,2	15,4	17,7	19,3	20,1	19,6	18	15,8
	15,6	16,5	18,8	20,8	21,9	21,4	19,6	16,9
	17,4	18	20,1	22,3	23,7	23,1	20,9	17,8
	19	19,1	21	23,3	24,8	24,2	21,7	18,4
30	19,4	19,4	21,2	23,6	25,1	24,5	21,9	18,5
	18,2	18,6	20,6	22,9	24,3	23,7	21,4	18,1
	16,4	17,1	19,4	21,5	22,8	22,3	20,3	17,4
	14,8	15,8	18,3	20	21	20,5	18,8	16,4
	13,6	15	17,1	18,5	19,1	18,7	17,3	15,4
	12,9	14,3	16	17,1	17,3	16,8	15,8	14,4
	12,5	13,7	14,9	15,7	15,9	15,5	14,6	13,4
	12,1	13	13,8	14,4	14,7	14,3	13,6	12,6
25	11,7	12,4	13	13,5	13,7	13,4	12,8	12
	11,3	11,9	12,4	12,8	12,9	12,7	12,2	11,4
	11,1	11,7	12,1	12,4	12,5	12,2	11,8	11,1
	11	11,6	12	12,3	12,3	12,1	11,6	11
	11	11,6	12,1	12,4	12,4	12,2	11,8	11,1
	11,1	11,8	12,3	12,7	12,7	12,5	12,1	11,4
	11,4	12,1	12,8	13,3	13,4	13,2	12,7	11,9
	11,8	12,7	13,5	14,1	14,4	14,1	13,5	12,5
20	12,2	13,4	14,5	15,3	15,6	15,2	14,4	13,3
	12,8	14,3	15,8	16,7	17	16,5	15,6	14,2
	13,3	15	17	18,2	18,6	18,2	17	15,3
	14,3	15,8	18,3	19,8	20,5	20,1	18,5	16,3
	15,8	16,9	19,4	21,4	22,5	21,9	20	17,3
	17,6	18,5	20,7	23	24,3	23,6	21,4	18,3
	19,4	19,8	21,8	24,1	25,5	24,9	22,4	19
	20,2	20,4	22,1	24,6	26,2	25,5	22,8	19,3
15	19,5	19,9	22	24,2	25,6	24,9	22,5	19,1
	18	18,8	21	23,2	24,4	23,8	21,6	18,6
	16,6	17,6	20,1	21,9	22,8	22,2	20,5	17,9



Parte2

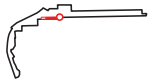
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.4 Tabla, Superficie de medición 4 (E)

	15,7	17	19,2	20,6	21,2	20,7	19,2	17,2		
	15,2	16,6	18,3	19,4	19,6	19,1	18	16,4		
	15,2	16,3	17,5	18,3	18,5	17,9	17	15,6		
	15,1	16	16,8	17,3	17,5	17	16,2	15,1		
10	15,1	15,7	16,3	16,7	16,7	16,3	15,6	14,6		
	15,2	15,6	16	16,3	16,2	15,8	15,2	14,3		
	15,4	15,7	16	16,1	16	15,6	15	14,2		
	15,8	16	16,2	16,3	16,2	15,8	15,1	14,2		
	16,3	16,5	16,7	16,8	16,6	16,2	15,5	14,6		
	17	17,3	17,5	17,6	17,4	16,8	16,1	15,1		
	18	18,2	18,5	18,7	18,4	17,8	17	15,8		
	19,1	19,5	19,9	20,1	19,9	19,2	18,1	16,8		
5	20,4	20,9	21,4	21,7	21,6	20,7	19,5	17,9		
	21,8	22,5	23,3	23,8	23,5	22,5	21	19,1		
	23,2	24	25,3	25,9	25,6	24,6	22,8	20,6		
	25,1	25,6	27,1	27,9	28	26,9	24,8	22		
	27,5	27,5	28,9	29,9	30,3	29,1	26,7	23,3		
	30,2	29,7	30,7	31,9	32,4	31,1	28,3	24,5		
	33	31,6	32,4	33,4	33,8	32,5	29,4	25,3		
	34,7	32,9	33,3	34,3	<b>34,8</b>	33,3	30	25,7		
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Iluminancia [lx]									



Parte3

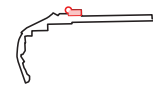
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

### 2.3.5 Tabla, Superficie de medición 5 (E)

[m]	27.3	24.8	20.4	16.5	13.4	10.9	9.4	(8.8)	9	10	11.9	14.7	18.1	22.3	26.2	27	24.2	19.9	16.3	13.4	11.4	10.4	10.3	11.1	12.9	15.7	19	23.2							
16	29.8	27.3	23.2	19.4	15.6	12.6	10.8	10	10.2	11.5	13.8	17.3	21.3	25.4	29.3	30.3	27.3	23	19.2	15.7	13.1	11.8	11.7	12.8	15	18.4	22.2	26.2							
14	27.7	25.1	23.5	20.7	16.9	13.9	11.9	11.1	11.4	12.7	15.2	18.7	22.5	24.5	27.5	28.4	25.5	23.9	20.7	17.2	14.5	13.1	13	14.1	16.5	19.9	23.2	24.8							
12	30	26.9	23.8	20.8	17.4	14.4	12.6	11.8	12	13.3	15.8	19.1	22.5	25.3	28.9	30.1	26.7	23.9	21	17.8	15.2	13.8	13.7	14.8	17.2	20.3	23.3	26							
10	35.1	30.6	24.9	20.8	17.2	14.4	12.7	11.9	12.2	13.5	15.8	19.1	23	27.9	34	[35.5]	30.1	24.8	20.9	17.7	15.2	14	13.9	14.9	17.2	20.3	24	29							
8	32.4	29.3	24.4	20.1	16.6	14	12.3	11.6	11.9	13.1	15.4	18.6	22.6	27.5	32.4	33.4	29.5	24.5	20.3	17.1	14.8	13.6	13.5	14.5	16.7	19.8	23.7	28.5							
6	26.4	24.7	22	18.9	15.7	13.4	11.9	11.2	11.5	12.7	14.8	17.6	21	24.1	26.9	27.4	25.3	22.4	19.2	16.3	14.2	13.1	13	14	15.9	18.7	21.9	24.6							
4	21.9	20.7	19	17.1	14.8	12.8	11.5	11	11.3	12.3	14.1	16.3	18.7	20.6	22.4	22.8	21.3	19.6	17.6	15.4	13.6	12.7	12.6	13.5	15.2	17.3	19.3	20.9							
2	18	17.4	16.3	15.2	13.8	12.4	11.4	11	11.2	12.2	13.5	15.1	16.4	17.5	18.7	18.9	18	17	15.9	14.5	13.3	12.5	12.5	13.3	14.5	15.8	16.9	17.7							
	15.2	14.9	14.2	13.7	12.9	12	11.3	11	11.2	11.9	12.8	13.9	14.6	15.2	15.9	16.1	15.6	15	14.5	13.7	12.9	12.4	12.4	12.9	13.8	14.5	15	15.5							
	13.3	13.1	12.8	12.6	12.1	11.6	11.2	11	11.2	11.6	12.2	12.8	13.1	13.6	13.9	14	13.9	13.6	13.3	12.9	12.5	12.2	12.3	12.6	13	13.5	13.6	13.9							
	12.5	12.3	12.2	12	11.7	11.6	11.5	11.5	11.7	12.1	12.3	12.6	12.7	12.9	13.1	13.1	13	12.8	12.6	12.5	12.5	12.5	12.7	13	13.2	13.4	13.4	13.5							
				5			10					15					20							25				30				35			4



Parte1

Altura del nivel de referencia

	: 0.00 m
Iluminancia media	Em : 17.3 lx
Iluminancia mínima	Emin : 8.8 lx
Iluminancia máxima	Emax : 35.5 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em : 1 : 1.96 (0.51)
Uniformidad Ud	Emin/Emax : 1 : 4.02 (0.25)

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017

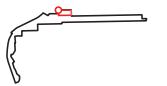


## 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

### 2.3.5 Tabla, Superficie de medición 5 (E)

26.4
29.5
27.7
29.4
34.7
32.6
26.8
22.3
18.5
15.8
14
13.4
13.5

10 [m]



Parte2

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

### 2.3.6 Tabla, Superficie de medición 6 (E)

[m]	24.8	<b>25.5</b>	25.4	24.9	24.6	24.2	23.9	23.7	23.7
40	24.6	25.1	24.9	24.3	23.9	23.4	23	22.7	22.5
	24.1	24.4	24	23.4	22.9	22.4	21.9	21.5	21.2
	23.4	23.5	23.1	22.5	22	21.4	20.9	20.4	19.9
	22.4	22.4	22.1	21.5	21.1	20.5	20	19.4	19
	21.3	21.2	20.9	20.5	20.1	19.6	19.1	18.6	
	19.9	19.8	19.6	19.3	18.9	18.5	18.1	17.7	
	18.5	18.4	18.2	17.9	17.7	17.4	17.1	16.8	
35	17.1	17	16.8	16.7	16.5	16.2	16	15.8	
	15.8	15.7	15.6	15.5	15.3	15.1	15	14.9	
	14.6	14.6	14.5	14.4	14.2	14.1	14.1	14.1	
	13.6	13.6	13.6	13.5	13.4	13.3	13.3	13.4	
	12.9	13	12.9	12.8	12.7	12.7	12.7	12.8	
	12.5	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.3	12.3	
	12.4	12.4	12.3	12.2	12.1	12	12	12	
30	12.5	12.5	12.3	12.2	12.1	12	12	12	
	12.8	12.8	12.7	12.5	12.3	12.2	12.1	12.1	
	13.4	13.3	13.2	13	12.8	12.6	12.5	12.4	
	14.3	14.1	14	13.7	13.4	13.2	13	12.8	
	15.3	15.2	14.9	14.6	14.2	13.9	13.6	13.3	
	16.6	16.3	16	15.6	15.2	14.7	14.2	13.8	
	17.9	17.6	17.2	16.7	16.2	15.6	15	14.4	
25	19.2	18.9	18.4	17.9	17.1	16.4	15.7	14.9	
	20.5	20.1	19.6	18.9	18.1	17.2	16.2	15.3	
	21.5	21.3	20.6	19.7	18.8	17.7	16.7	15.7	
	22.4	22.2	21.4	20.5	19.4	18.3	17.1	16	
	23	22.9	22.2	21.1	20	18.8	17.6	16.4	
	23.4	23.6	22.8	21.8	20.7	19.5	18.2	16.9	
	23.6	23.8	23.1	22.1	21.1	19.9	18.5	17.1	
	23.6	23.8	23.1	22.1	21.1	19.9	18.5	17.1	
20	23.4	23.5	22.7	21.7	20.7	19.5	18.2	16.9	
	22.9	22.8	22.1	21.1	20	18.9	17.7	16.5	
	22.3	22	21.3	20.4	19.4	18.3	17.2	16.1	
	21.4	21.1	20.5	19.6	18.7	17.8	16.8	15.8	
	20.3	19.9	19.4	18.7	18	17.2	16.3	15.5	
	18.9	18.6	18.2	17.7	17.1	16.4	15.7	15.1	



Parte1

Altura del nivel de referencia

	: 0.00 m
Iluminancia media	Em : 16.7 lx
Iluminancia mínima	Emin : 11.2 lx
Iluminancia máxima	Emax : 25.5 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em : 1 : 1.49 (0.67)
Uniformidad Ud	Emin/Emax : 1 : 2.29 (0.44)

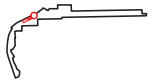
Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



## 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

### 2.3.6 Tabla, Superficie de medición 6 (E)

	17.5	17.3	16.9	16.5	16	15.5	15	14.5				
15	16.2	15.9	15.7	15.3	15	14.6	14.2	13.9				
	14.9	14.7	14.5	14.3	14	13.7	13.5	13.3				
	13.7	13.6	13.5	13.3	13.1	12.9	12.8	12.7				
	12.8	12.7	12.7	12.5	12.3	12.2	12.2	12.2				
	12.1	12.1	12	11.9	11.8	11.7	11.6	11.7				
	11.6	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.3	11.4	11.5			
	11.4	11.5	11.4	11.3	<b>(11.2)</b>	<b>(11.2)</b>	<b>(11.2)</b>	<b>(11.2)</b>	11.3			
10	11.4	11.5	11.4	11.3	<b>(11.2)</b>	<b>(11.2)</b>	<b>(11.2)</b>	<b>(11.2)</b>	11.3			
	11.7	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.3	11.4				
	12.2	12.2	12.1	12	11.8	11.7	11.6	11.7				
	12.9	12.9	12.8	12.6	12.4	12.3	12.1	12.1				
	13.8	13.8	13.7	13.4	13.2	13	12.8	12.7	12.5			
	15	14.9	14.8	14.5	14.2	13.9	13.6	13.3	13.1			
	16.4	16.3	16	15.6	15.2	14.8	14.4	14.1	13.8			
5	17.8	17.6	17.3	16.8	16.4	15.9	15.3	14.8	14.4			
	19.2	19	18.6	18.1	17.5	16.9	16.2	15.5	14.9			
	20.3	19.9	19.3	18.6	17.7	16.9	16.1	15.3				
	21.4	21	20.3	19.4	18.5	17.5	16.5	15.7				
	22.4	22	21.1	20.1	19.1	18	16.9	15.9				
	23.1	22.8	21.8	20.8	19.7	18.5	17.4	16.3				
	23.6	23.4	22.5	21.5	20.3	19.1	17.9	16.7				
	23.8	23.7	22.8	21.8	20.7	19.4	18.1	16.8				
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	[m]
	Iluminancia [lx]											



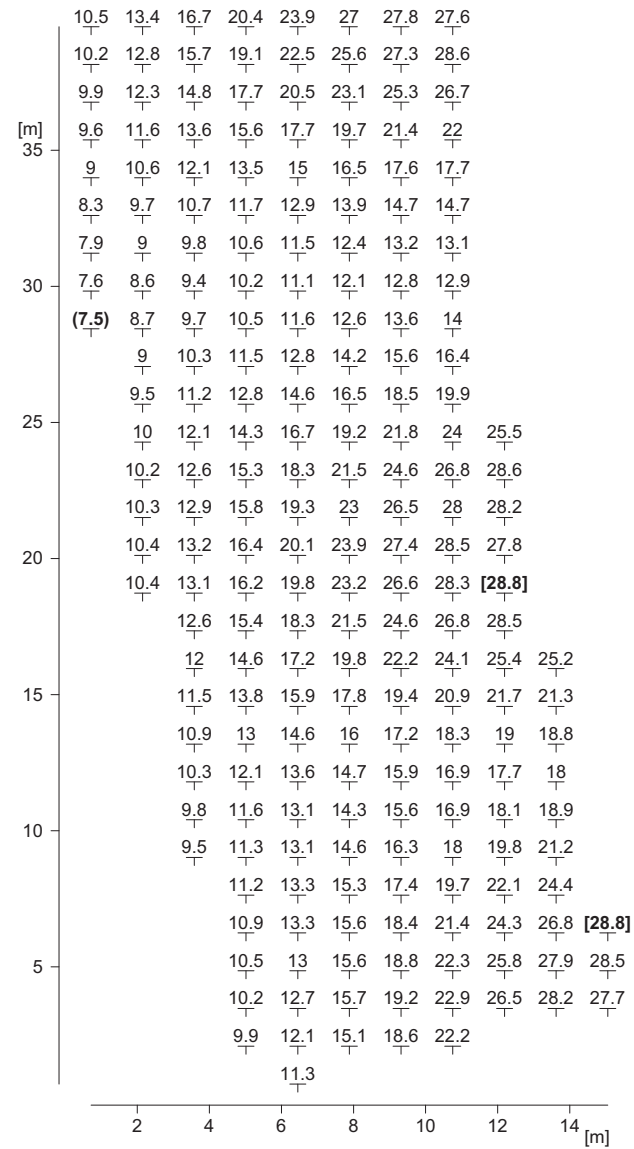
Parte2

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.7 Tabla, Superficie de medición 7 (E)



Altura del nivel de referencia

: 0.00 m

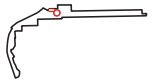
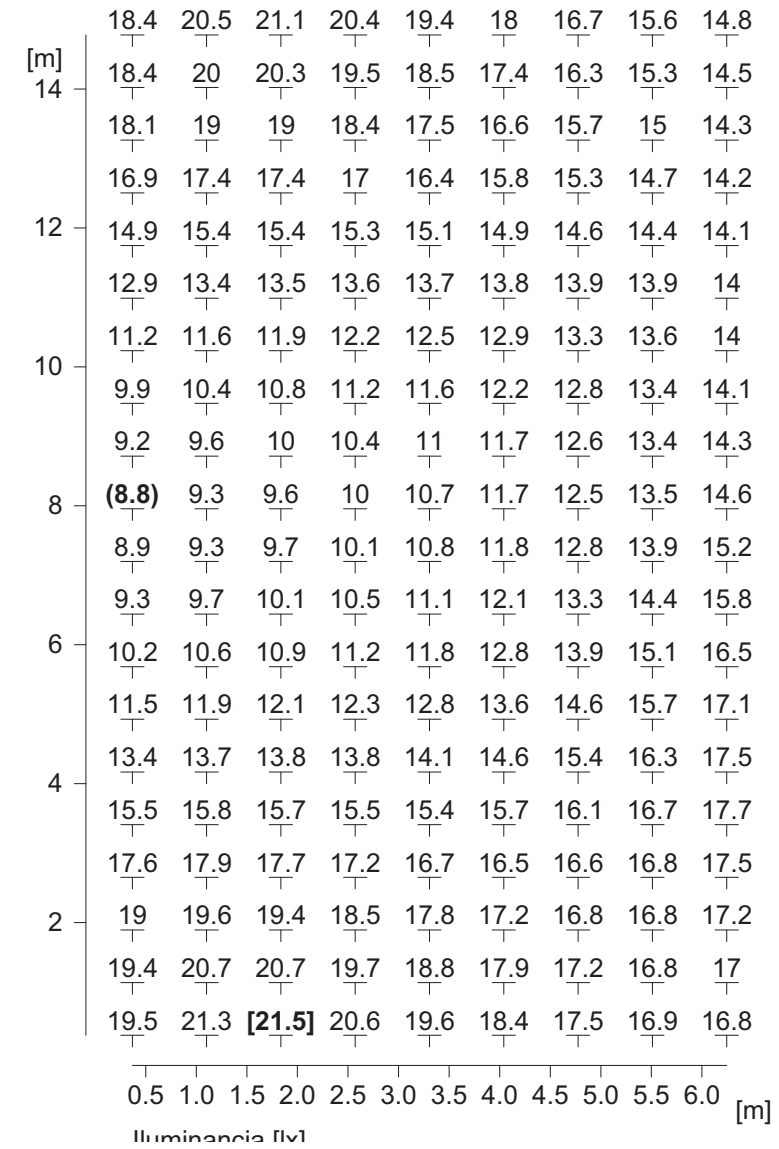
Iluminancia media Em : 17 lx  
 Iluminancia mínima Emin : 7.5 lx  
 Iluminancia máxima Emax : 28.8 lx  
 Uniformidad Uo Emin/Em : 1 : 2.25 (0.44)  
 Uniformidad Ud Emin/Emax : 1 : 3.82 (0.26)

Objeto :  
 Instalación :  
 Nº del proyecto : 18463\_Carrer Llibertat  
 Fecha : 20.06.2017



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.8 Tabla, Superficie de medición 8 (E)



Altura del nivel de referencia

: 0.00 m

Iluminancia media Em : 14.9 lx  
 Iluminancia mínima Emin : 8.8 lx  
 Iluminancia máxima Emax : 21.5 lx  
 Uniformidad Uo Emin/Em : 1 : 1.68 (0.59)  
 Uniformidad Ud Emin/Emax : 1 : 2.44 (0.41)



## 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

### 2.3.10 Tabla, Superficie de medición 10 (E)

[m]	21.3	22.2	20.4	17.6	15.4	14.3	14.4	15.9	18.3	19.7	18.6
7											
6	<b>[24.1]</b>	22.8	20.1	16.9	14.3	13	13	14.3	16.6	18.6	19.3
5	22.4	20.6	18.1	15.2	12.8	11.4	11.2	12.2	14	15.4	16.4
4	18.8	17.1	15.3	13.2	11.2	10	9.7	10.3	11.4	12.1	12.6
3											
2	15.1	13.9	12.6	11	9.5	8.5	8.2	8.5	9	9.1	9.3
1	12.2	11	9.8	8.5	7.5	6.8	<b>(6.6)</b>	<b>(6.6)</b>	6.7	6.7	6.7
		2	4	6	8	10	12				
	Iluminancia [lx]										



Altura del nivel de referencia

	Em	: 0.00 m
Iluminancia media	Em	: 13.7 lx
Iluminancia mínima	Emin	: 6.6 lx
Iluminancia máxima	Emax	: 24.1 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 2.08 (0.48)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 3.65 (0.27)

## 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

### 2.3.11 Tabla, Superficie de medición 11 (E)

		27	23.7	20.3	16.9	13.9	11.3	9.3	
[m]	<b>[29.4]</b>	28.9	26.7	23.4	20.1	16.8	13.8	11.3	9.3
16	29.3	28.1	25.5	22.3	19.1	16.1	13.4	11	9.1
	28.3	26.5	23.9	21	18.1	15.3	12.8	10.6	8.8
14	26.6	24.3	21.8	19.3	16.8	14.5	12.3	10.2	8.4
	24.4	22	19.6	17.4	15.4	13.4	11.5	9.6	8
	21.9	19.8	17.6	15.6	13.9	12.2	10.5	9	7.6
12	19.7	17.8	15.9	14.1	12.5	11.1	9.7	8.4	7.2
	17.8	16.1	14.4	12.8	11.4	10.2	9	7.9	6.8
10	16.5	14.9	13.3	12	10.7	9.6	8.5	7.5	6.5
	15.7	14.3	12.8	11.4	10.3	9.2	8.2	7.3	6.4
	15.5	14.1	12.6	11.2	10.1	9.1	8.1	7.2	<b>(6.3)</b>
8	15.9	14.4	12.9	11.4	10.2	9.2	8.2	7.2	<b>(6.3)</b>
	16.8	15.2	13.5	12	10.6	9.5	8.5	7.4	6.4
6	18.3	16.5	14.6	12.9	11.3	10	8.9	7.8	6.7
	20.2	18.1	16	14	12.3	10.9	9.5	8.2	7
	22.4	20.1	17.6	15.4	13.5	11.9	10.3	8.7	7.4
4	24.7	22.1	19.5	17.1	14.9	13	11.1	9.3	7.7
	26.6	24.1	21.5	18.8	16.3	14	11.8	9.8	8.1
2	28.1	26	23.2	20.2	17.3	14.7	12.2	10	8.3
	29	27.4	24.5	21.2	18	15.1	12.5	10.3	8.5
	29.1	28.2	25.3	22	18.6	15.5	12.7	10.4	8.5
		1	2	3	4	5	6		
	Iluminancia [lx]								

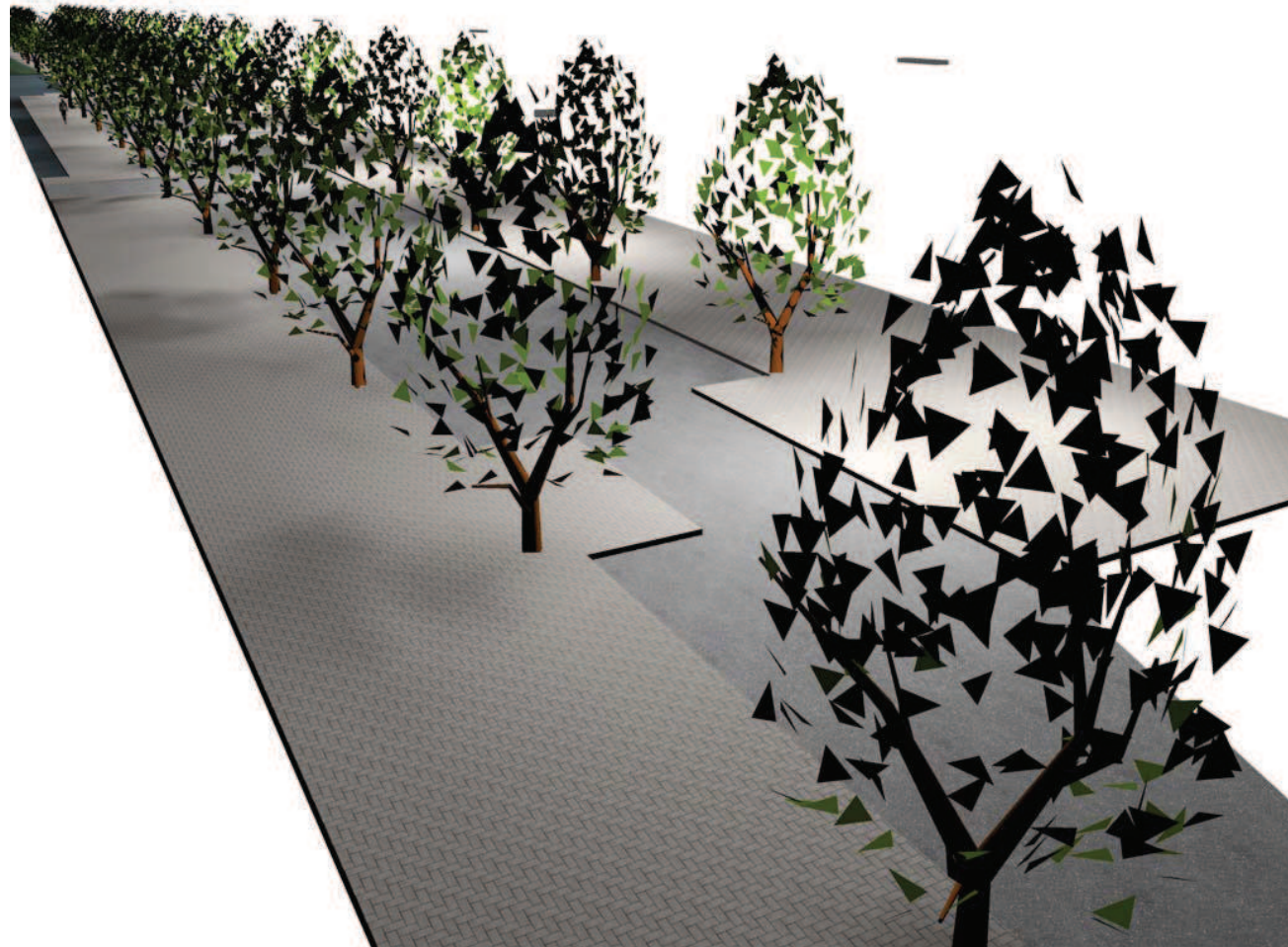


Iluminancia media	Em	: 14.9 lx
Iluminancia mínima	Emin	: 6.3 lx
Iluminancia máxima	Emax	: 29.4 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 2.37 (0.42)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 4.69 (0.21)



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

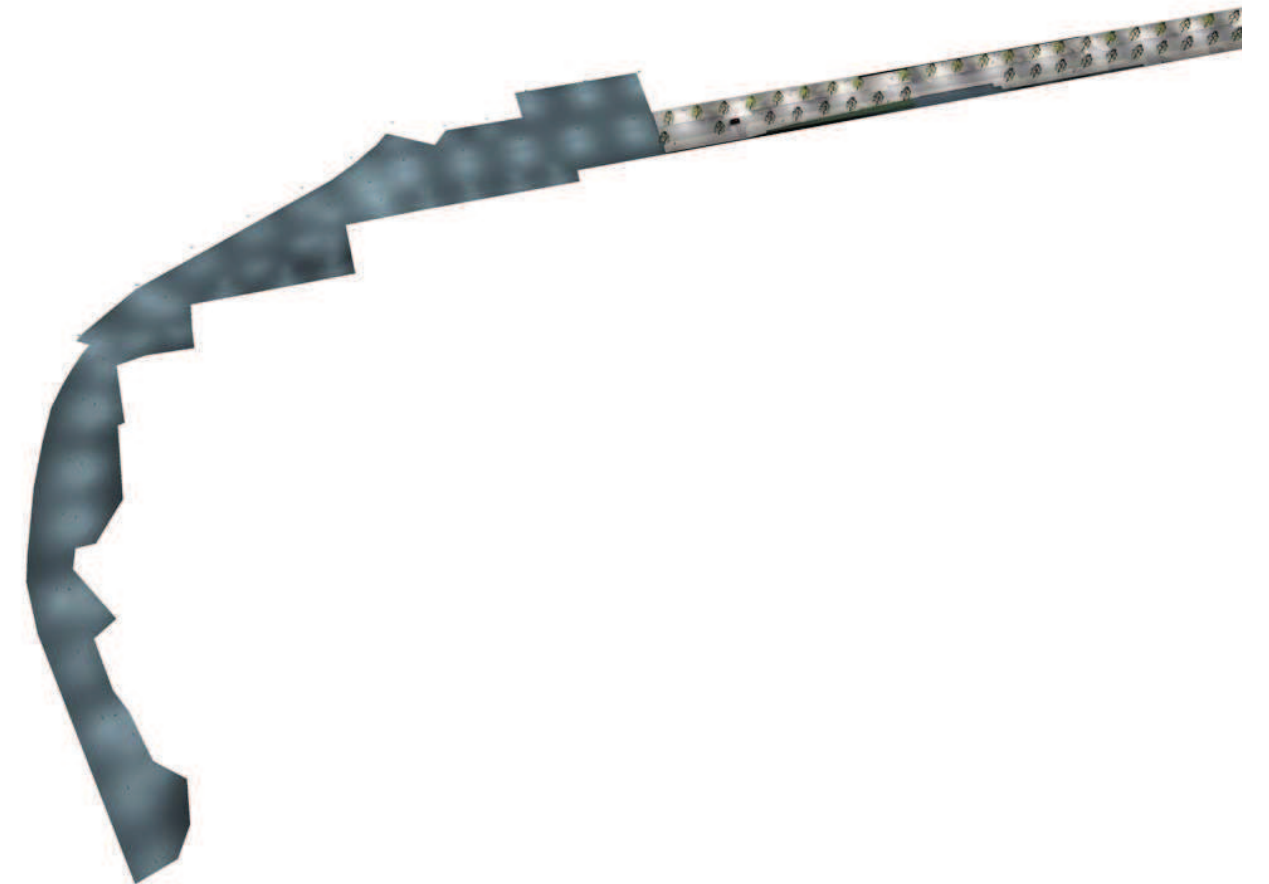
#### 2.3.12 Luminancia-3D, Vista 1



Luminancia en el escenario  
Mínimo : 0 cd/m<sup>2</sup>  
Máximo : 21.9 cd/m<sup>2</sup>

### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.13 Luminancia-3D, Vista 2

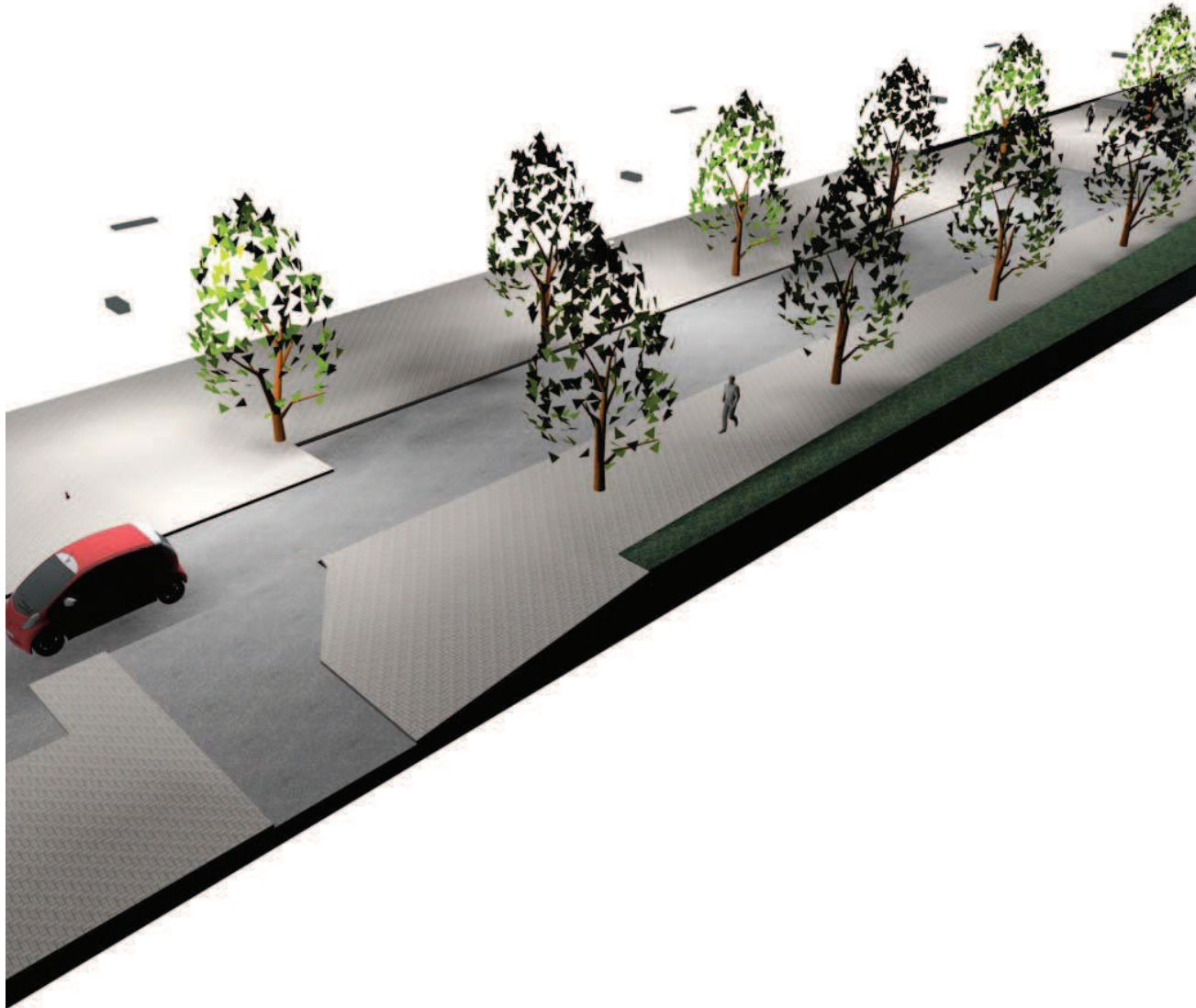


Luminancia en el escenario  
Mínimo : 0 cd/m<sup>2</sup>  
Máximo : 21.9 cd/m<sup>2</sup>



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

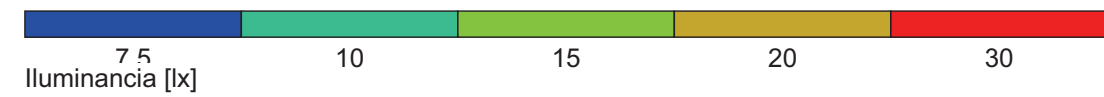
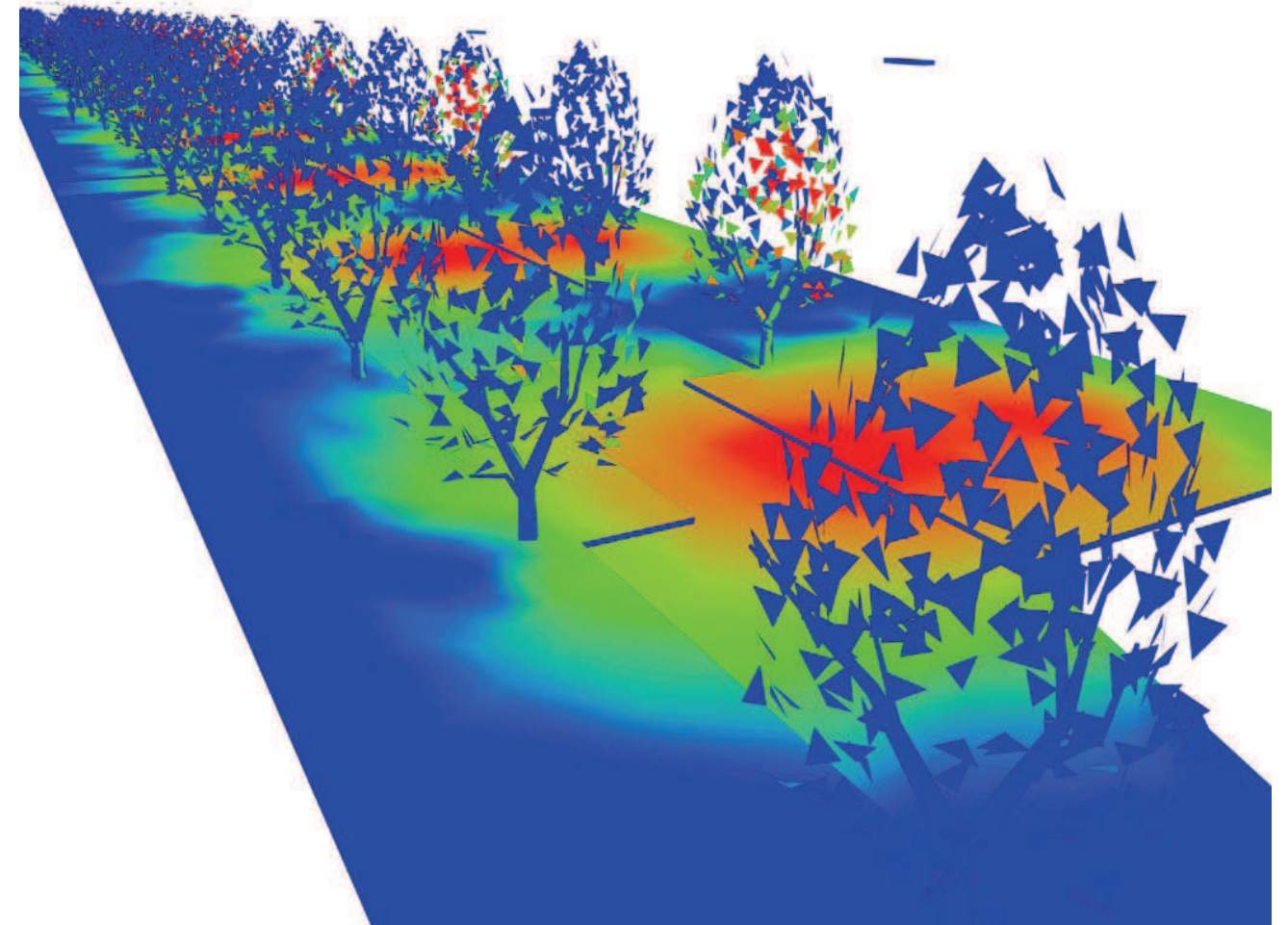
#### 2.3.14 Luminancia-3D, Vista 3



Luminancia en el escenario  
Mínimo : 0 cd/m<sup>2</sup>  
Máximo : 21.9 cd/m<sup>2</sup>

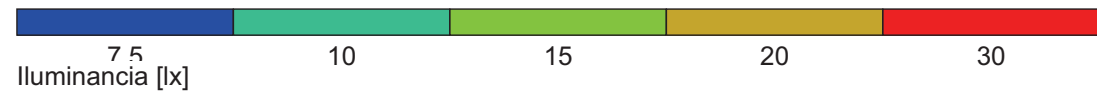
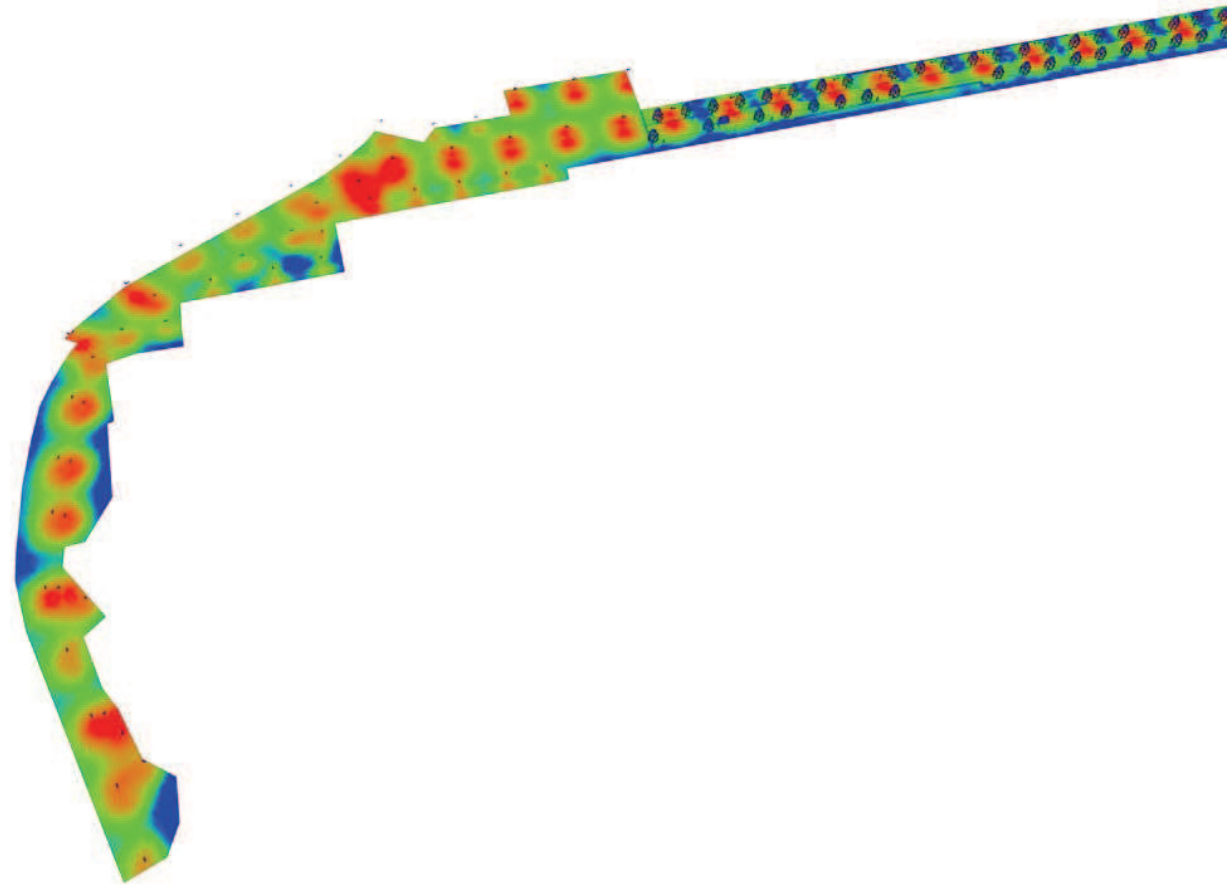
### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.15 Colores falsos-3D, Vista 1 (E)



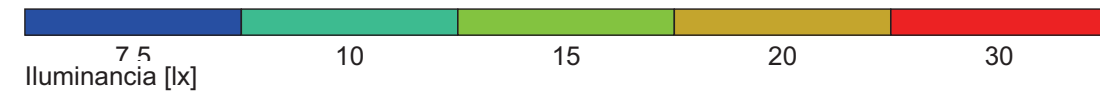
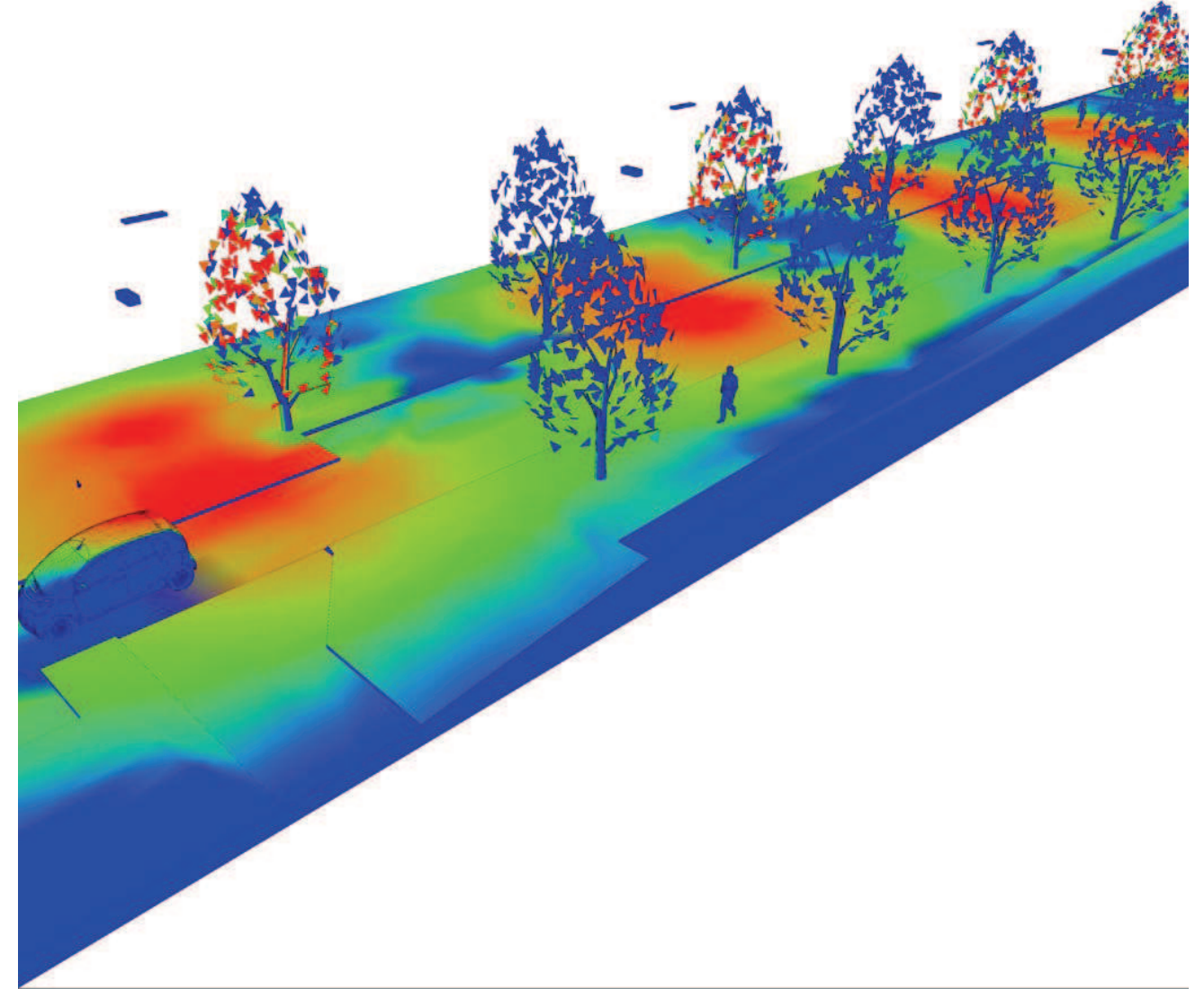
### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.16 Colores falsos-3D, Vista 2 (E)



### 2.3 Resultados del cálculo, Exterior 1

#### 2.3.17 Colores falsos-3D, Vista 3 (E)











**ANNEX 16: SERVEIS URBANS. XARXA DE REG**

1. OBJECTE
2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA
3. QUADRE/S ELÈCTRIC/S DISPOSAT/S
  - 3.1 ELEMENTS D'IL·LUMINACIÓ
  - 3.2 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
    - 3.2.1 Cablejat
    - 3.2.2 Instal·lació elèctrica de les llumeneres
    - 3.2.3 Posta terra
    - 3.2.4 Protecció de la instal·lació
    - 3.2.5 Protecció contra contactes indirectes
  - 3.3 INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ
  - 3.4 OBRA CIVIL
    - 3.4.1 Canalitzacions
    - 3.4.2 Arquetes
    - 3.4.3 Bases dels suports
4. CÀLCULS LUMINOTÈCNICS
  - 4.1 CRITERIS DE CÀLCUL
  - 4.2 CÀLCULS REALITZATS
5. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA
6. CÀLCUL DE LÍNIES D'ENLLUMENAT
  - 6.1 CRITERIS DE CÀLCUL
  - 6.2 DIMENSIONAMENT DE LES LÍNIES
  - 6.3 CÀLCULS ELÈCTRICS
7. PRESCRIPCIONS TÈCNiques
  - 7.1 INSTAL·LACIONS D'ELECTRICITAT
  - 7.2 INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ
    - 7.2.1 Tipologies de punts de llum i altres elements d'enllumenat

**1. XARXA DE REG PROJECTADA****1.1 TIPOLOGIA DE XARXA DE REG**

La xarxa de reg projectada és essencialment una xarxa de reg per al (nou) arbrat disposat en el viari i per al reg de parterres que majorment serà de plantes entapissants i/o arbustiva petita.

És una xarxa mixta, amb línies per a degoters d'arbres (2) i línies de degoters per a arbustiva (11).

Es preveu la implantació de boques de reg connectades a la xarxa primària, abans de la reducció de pressió que es produirà en les arquetes sectorials.

La xarxa projectada de reg es compon essencialment per:

- Un punt de connexió a la xarxa d'aigua potable amb el comptador corresponent.
- Vàlvula de pas i vàlvula antiretorn a la sortida de l'arqueta de comptador.
- Arqueta mestre amb elèctrovàlvula mestre i (tres) derivacions als sectors de reg, cadascuna d'elles amb una vàlvula de pas.
- En cadascun dels (sis) sectors una arqueta sectorial amb un reductor de pressió, 2 ó 3 elèctrovàlvules i vàlvula de tall.
- Xarxa primària: Canonada Ø63 de PEBD entre la connexió d'aigua potable i el comptador (o del diàmetre i material que pugui indicar de forma expressa la companyia d'aigües).
- Xarxa secundària: Canonada Ø50 PEBD per a la línia entre l'arqueta mestre i les arquetes sectorials.  
Canonada Ø40 PEBD per a línies de degoters en general  
Canonada Ø32 PEBD per a perímetre de parterres, encerclant línies de degoters
- Xarxa terciària: Canonada Ø17 PEBD amb degoters cada 30 ó 40 centímetres, per a línies de degoters de parterre.
- Un sistema de telegestió format per:
  - Un armari amb un programador emplaçat a prop del quadre elèctric d'enllumenat.
  - Un sistema de cablejat entre el programador i les elèctrovàlvules projectades.

**1.2 PUNTS DE CONNEXIÓ A LA XARXA D'AIGUA POTABLE****1.2.1 Criteris generals**

Seguint criteris habituals de disseny la xarxa de reg projectada es connectarà a la xarxa d'aigua potable en un nou comptador de reg que s'implantarà sensiblement centrat a la zona de projecte.

**1.2.2 Necessitats de reg**

Les necessitats de reg s'estimen en base a la següent taula de necessitats teòrica corresponent a l'entorn de Barcelona.

Mes	Necessitats mensuals			
	Papadakis (mm)		Turc (mm)	
Gener	43,71	68%	32,46	40%
Febrer	47,87	74%	42,14	52%
Març	52,26	81%	63,88	79%
Abril	56,93	88%	85,17	106%

Maig	65,36	101%	111,5	139%
Juny	81,28	126%	133,4	166%
<b>Juliol</b>	<b>97,2</b>	<b>151%</b>	<b>150,2</b>	<b>187%</b>
Agost	97,03	151%	130	162%
Setembre	88,31	137%	97,16	121%
Octubre	73,18	114%	67,39	84%
Novembre	55,29	86%	42,21	52%
Desembre	46,35	72%	31,52	39%
Mitja Anual	64,46		80,44	
<b>TOTAL</b>	<b>804,8</b>		<b>987</b>	

Amb la qual es calcula unes necessitats màximes:

#### CÀLCUL DE LA NECESSITAT DE REG

<b>Càlcul de la necessitat de reg en el mes més sec:</b>			
Eficiència del reg suposada:	100,0%		
Estàndar de reg màxim diari:	100,81 l/m <sup>2</sup> / 30	x 1,000 =	3,36 l/m <sup>2</sup>
	150,24 l/m <sup>2</sup> / 31	x 1,000 =	4,85 l/m <sup>2</sup> (formulació de Turc)
Estàndar de reg anual:	<b>834,70 l/m<sup>2</sup></b>	x 1,000 =	834,70 l/m <sup>2</sup>
	986,99 l/m <sup>2</sup>	x 1,000 =	986,99 l/m <sup>2</sup> (formulació de Turc)
Relació mes promig/mes màxim			68,1%

Tipus plantació	Kc	Superfície	Necessitat reg mes sec	Necessitat reg anual
Arbres	1,20	49,0 ut	285 l/dia	8,83 m <sup>3</sup> /mes
Gespa	1,00	0,00 m <sup>2</sup>	0 l/dia	0,00 m <sup>3</sup> /mes
Arbustos	0,80	0,00 m <sup>2</sup>	0 l/dia	0,00 m <sup>3</sup> /mes
Entapissats-flors	0,80	1.184,6 m <sup>2</sup>	4.593 l/dia	142,38 m <sup>3</sup> /mes
Gespa-Checker Block	0,80	0,0 m <sup>2</sup>	0 l/dia	0,00 m <sup>3</sup> /mes
Gespa-Toscana	0,60	0,0 m <sup>2</sup>	0 l/dia	0,00 m <sup>3</sup> /mes
Prat	0,50	0,0 m <sup>2</sup>	0 l/dia	0,00 m <sup>3</sup> /mes
<b>Total</b>			<b>4.878 l/dia</b>	<b>151,21 m<sup>3</sup>/mes</b>
<b>Cabal promig</b>			<b>0,20 m<sup>3</sup>/hora</b>	
<b>Cabal punta [duració reg 1 h]</b>		(Factor punta: 24,0)	<b>1,35 l/s =</b>	<b>4,88 m<sup>3</sup>/h</b>

#### 1.3 CÀLCUL DE CABALS DE FUNCIONAMENT

En base als elements projectats: anelles amb degoters i tubs Ø17 amb degoters cada 30 ó 40 cm es calculen els següents cabals de funcionament par a la xarxa de reg projectada:

##### 1. Cabals de reg totals

Capacitat màxima de reg de la xarxa			
Degoters arbres	49ut x	3,5l/h	7degoters/ut = 1.200,5l/h = 1,20m <sup>3</sup> /h
Degoters arbustiva	167,3m x	3,5l/h	3,3degoters/m = 1.949,9l/h = 1,95m <sup>3</sup> /h
Total			3.150,4l/h = 3,15m <sup>3</sup> /h

Així doncs es preveu un cabal de 4 m<sup>3</sup>/h. No obstant es dimensiona una arqueta de comptador per a un cabal de fins a 25 m<sup>3</sup>/h per tal de poder respondre a possibles requeriments de la companyia d'aigües.

#### 1.4 XARXA PRIMÀRIA

La xarxa primària neix al by-pass mestre de la instal·lació de reg, ubicat a continuació del comptador.

#### 1.5 XARXA PRIMÀRIA DE REG

Els tubs que la componen són de PE de baixa densitat alimentària, PN 10atm i diàmetre Ø63mm (o el que indiqui la companyia d'aigües).

La longitud de la xarxa primària de reg és mínima.

#### 1.6 XARXA SECUNDÀRIA

Xarxa secundària: Canonada Ø50 PEBD per a la línia de aspersors

Canonada per a línies de degoters

Canonada PE de baixa densitat alimentària, PN 10atm i diàmetre Ø40mm de la qual en penjaran els diferents anells de reg o diàmetre Ø50mm de la qual en penjaran la xarxa d'aspersors diferents aspersors.

Anelles de degoteig: seran oberts amb 7 degoters inserits cada 30cm de 3.5l/h i aniran protegides amb un tub dren de 50mm de diàmetre soterrat uns 20cm.

Vàlvula de rentat: al final de la xarxa de degoters, es col·locarà una vàlvula de rentat per tal de netejar la xarxa. Aquesta vàlvula anirà col·locada dins una arqueta de 20x30cm.

#### 1.7 PROTECCIONS

Els tubulars de protecció en zones pavimentades seran:

Per a canonada PE Ø75mm, corrugat Ø160mm  
 Per a canonada PE Ø63mm, corrugat Ø140mm  
 Per a canonada PE Ø50mm, corrugat Ø125mm  
 Per a canonada PE Ø40mm, corrugat Ø110mm  
 Per a canonada PE Ø32mm, corrugat Ø90mm  
 Per a cablejat elèctric, corrugat Ø90mm  
 Anella degoters, corrugat Ø50mm

#### 1.8 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

La xarxa de reg projectada requereix una instal·lació elèctrica des del quadre elèctric d'enllumenat fins a cadascuna de les electrovàlvules instal·lades.





	Total
01.01 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES	104.822,97 €
01.02 URBANITZACIÓ. PAVIMENTS	536.331,38 €
01.03 MURS	16.713,14 €
01.04 URBANITZACIÓ. ENJARDINAMENT I VEGETACIÓ	41.861,80 €
01.05 URBANITZACIÓ. MOBILIARI I EQUIPAMENTS	51.271,15 €
01.06 URBANITZACIÓ. SENYALITZACIÓ VIÀRIA	11.485,94 €
01.07 SERVEIS URBANS. DRENATGE I SANEJAMENT	131.402,04 €
01.08 SERVEIS URBANS. ENLLUMENAT PÚBLIC	127.640,70 €
01.09 SERVEIS URBANS. XARXA DE REG	39.506,20 €
01.10 SERVEIS URBANS. XARXA DE COMUNICACIONS	25.169,16 €
01.11 SERVEIS AFECTATS. AIGUA POTABLE	55.950,71 €
01.12 SERVEIS AFECTATS. QUADRE DE FESTES	36.639,23 €
01.13 GESTIÓ DE RESIDUS	6.286,00 €
01.14 SEGURETAT I SALUT	26.099,00 €
01.15 VARIS	22.134,58 €
01 FASE 1	
02.01 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES	72.996,46 €
02.02 URBANITZACIÓ. PAVIMENTS	313.271,88 €
02.03 MURS	22.701,33 €
02.04 URBANITZACIÓ. ENJARDINAMENT I VEGETACIÓ	99.025,68 €
02.05 URBANITZACIÓ. MOBILIARI I EQUIPAMENTS	26.650,59 €
02.06 URBANITZACIÓ. SENYALITZACIÓ VIÀRIA	10.624,31 €
02.07 DRENATGE I SANEJAMENT	56.646,86 €
02.08 SERVEIS URBANS. ENLLUMENAT PÚBLIC	96.047,54 €
02.09 SERVEIS URBANS. XARXA DE REG	37.785,32 €
02.10 SERVEIS URBANS. XARXA DE COMUNICACIONS	10.486,86 €
02.11 SERVEIS AFECTATS. AIGUA POTABLE	39.923,09 €
02.12 SERVEIS AFECTATS. SOTERRAMENTS BT	50.296,55 €
02.13 SERVEIS AFECTATS. SEMÀFORS	7.293,58 €
02.14 GESTIÓ DE RESIDUS	4.375,00 €
02.15 SEGURETAT I SALUT	18.166,00 €
02.16 VARIS	21.529,95 €
02 FASE 2	
Total	2.121.135,00 €

Pla de certificacions																
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16
01.01 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES	83.858,38 €	20.964,59 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.02 URBANITZACIÓ. PAVIMENTS	-	51.079,18 €	76.618,77 €	-	25.539,59 €	357.554,25 €	25.539,59 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03 MURS	-	8.356,57 €	8.356,57 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.04 URBANITZACIÓ. ENJARDINAMENT I VEGETACIÓ	-	-	-	-	-	-	-	10.465,45 €	31.396,35 €	-	-	-	-	-	-	-
01.05 URBANITZACIÓ. MOBILIARI I EQUIPAMENTS	-	-	-	-	-	-	-	-	12.817,79 €	38.453,36 €	-	-	-	-	-	-
01.06 URBANITZACIÓ. SENYALITZACIÓ VIÀRIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.485,94 €	-	-	-	-	-	-
01.07 SERVEIS URBANS. DRENATGE I SANEJAMENT	-	-	15.459,06 €	108.213,44 €	7.729,53 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.08 SERVEIS URBANS. ENLLUMENAT PÚBLIC	-	-	-	-	102.112,56 €	25.528,14 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.09 SERVEIS URBANS. XARXA DE REG	-	-	-	-	-	-	-	31.604,96 €	7.901,24 €	-	-	-	-	-	-	-
01.10 SERVEIS URBANS. XARXA DE COMUNICACIONS	-	-	-	-	-	25.169,16 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.11 SERVEIS AFECTATS. AIGUA POTABLE	-	-	-	-	-	33.570,43 €	22.380,28 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.12 SERVEIS AFECTATS. QUADRE DE FESTES	-	-	-	-	-	-	36.639,23 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.13 GESTIÓ DE RESIDUS	628,60 €	628,60 €	628,60 €	628,60 €	628,60 €	628,60 €	628,60 €	628,60 €	628,60 €	628,60 €	-	-	-	-	-	-
01.14 SEGURETAT I SALUT	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	2.609,90 €	-	-	-	-	-	-
01.15 VARIS	4.426,92 €	-	-	-	-	-	-	-	-	17.707,66 €	-	-	-	-	-	-
01 FASE 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.01 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.996,46 €	-	-	-	-	-
02.02 URBANITZACIÓ. PAVIMENTS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.753,13 €	44.753,13 €	44.753,13 €	179.012,50 €	-	-
02.03 MURS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.540,27 €	18.161,06 €	-	-	-	-
02.04 URBANITZACIÓ. ENJARDINAMENT I VEGETACIÓ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.504,28 €	66.017,12 €	16.504,28 €
02.05 URBANITZACIÓ. MOBILIARI I EQUIPAMENTS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.650,59 €
02.06 URBANITZACIÓ. SENYALITZACIÓ VIÀRIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.624,31 €
02.07 DRENATGE I SANEJAMENT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.323,43 €	28.323,43 €	-	-	-
02.08 SERVEIS URBANS. ENLLUMENAT PÚBLIC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.419,02 €	57.628,52 €	-	-
02.09 SERVEIS URBANS. XARXA DE REG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.785,32 €	-
02.10 SERVEIS URBANS. XARXA DE COMUNICACIONS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.243,43 €	5.243,43 €	-	-	-
02.11 SERVEIS AFECTATS. AIGUA POTABLE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.923,09 €	-	-	-	-
02.12 SERVEIS AFECTATS. SOTERRAMENTS BT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.722,41 €	12.574,14 €	-	-	-
02.13 SERVEIS AFECTATS. SEMÀFORS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.293,58 €	-	-
02.14 GESTIÓ DE RESIDUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	729,17 €	729,17 €	729,17 €	729,17 €	729,17 €	729,17 €
02.15 SEGURETAT I SALUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.027,67 €	3.027,67 €	3.027,67 €	3.027,67 €	3.027,67 €	3.027,67 €
02.16 VARIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.305,99 €	-	-	-	-	17.223,96 €
02 FASE 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	91.523,80 €	83.638,84 €	103.672,90 €	111.451,94 €	138.620,18 €	445.060,48 €	87.797,60 €	45.308,91 €	55.353,88 €	70.885,46 €	130.352,69 €	177.883,39 €	133.069,99 €	264.195,72 €	107.559,28 €	74.759,98 €
	4,3%	3,9%	4,9%	5,3%	6,5%	21,0%	4,1%	2,1%	2,6%	3,3%	6,1%	8,4%	6,3%	12,5%	5,1%	3,5%
2.121.135,00 €																









## ANNEX 18: PLA DE CONTROL DE QUALITAT

## PROJECTE DE REURBANITZACIÓ DEL CARRER DE LA LLIBERTAT AL BARRI DE MONTORNÈS NORD DE MONTORNÈS DEL VALLÈS

1 Part		MOVIMENTS DE TERRES: RASES						
<b>Identificació dels materials</b>								
1,01,	U Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-101 o NLT 104	1500 m3 de reblert	1 uts./mostra	1,00 U	27,37 € / U	27,37 €		
1,02,	U Determinació del contingut de matèria orgànica, pel mètode del permanganat de sòdic d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-204	1500 m3 de reblert	1 uts./mostra	1,00 U	37,25 € / U	37,25 €		
1,03,	U Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-103 o NLT 105 i UNE 103-104 o NLT 106	1500 m3 de reblert	1 uts./mostra	1,00 U	31,18 € / U	31,18 €		
1,04,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-501 o NLT 108	400 m3 de reblert	1 uts./mostra	3,00 U	55,70 € / U	167,10 €		
1,05,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-500 o NLT 107	400 m3 de reblert	-	1,00 U	41,37 € / U	41,37 €		
1,06,	U Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-502	1500 m3 de reblert	1 uts./mostra	1,00 U	103,34 € / U	103,34 €		
<b>Control d'execució</b>								
1,07,	U Determinació in situ de la humitat i la densitat pel mètode dels isòtops radioactius d'un sòl, segons la norma ASTM D 3017 e1	200 m3 de reblert	5 uts./mostra	23,00 U	11,79 € / U	271,17 €		
<b>Suma</b>	<b>(SC 1) MOVIMENTS DE TERRES: RASES</b>							<b>678,78 €</b>
2 Part		MOVIMENTS DE TERRES: ESPLANADES						
<b>Identificació dels materials</b>								
2,01,	U Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-101 o NLT 104	1500 m3 de terraplè	1 uts./mostra	1,00 U	27,37 € / U	27,37 €		
2,02,	U Determinació del contingut de matèria orgànica, pel mètode del permanganat de sòdic d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-204	5000 m3 de terraplè	1 uts./mostra	1,00 U	37,25 € / U	37,25 €		
2,03,	U Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-103 o NLT 105 i UNE 103-104 o NLT 106	2000 m3 de terraplè	1 uts./mostra	1,00 U	31,18 € / U	31,18 €		
2,04,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-501 o NLT 108	1500 m3 de terraplè	1 uts./mostra	1,00 U	55,70 € / U	55,70 €		
2,05,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-500 o NLT 107	1500 m3 de terraplè	-	1,00 U	41,37 € / U	41,37 €		
2,06,	U Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-502	5000 m3 de terraplè	1 uts./mostra	1,00 U	103,34 € / U	103,34 €		
<b>Control d'execució</b>								
2,07,	U Determinació in situ de la humitat i la densitat pel mètode dels isòtops radioactius d'un sòl, segons la norma ASTM D 3017 e1	2000 m2 de tongada	5 uts./mostra	7,00 U	11,79 € / U	82,53 €		
2,08,	U Placa de càrrega in situ, sense incloure reacció, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357			7,00 U	117,87 € / U	825,09 €		
2,09,	U Placa de càrrega in situ, sense incloure reacció, amb placa de 60 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357			7,00 U	128,86 € / U	902,02 €		
<b>Suma</b>	<b>(SC 1) MOVIMENTS DE TERRES: ESPLANADES</b>							<b>2.105,85 €</b>
3 Part		PAVIMENTACIÓ						
<b>TOT-Ú ARTIFICIAL I ESPLANADES</b>								
<b>Identificació de materials</b>								
2,01,	U Presa de mostra de camp o acopi fins un pes màxim de 50kg.			1,000 U	15,00 € / U	15,00 €		
3,01,	U Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-101 o NLT 104	2000 m2 vial refinat	5 uts./mostra	7,00 U	27,37 € / U	191,59 €		
3,02,	U Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-103 o NLT 105 i UNE 103-104 o NLT 106	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	3,00 U	31,18 € / U	93,54 €		
3,03,	U Avaluació de fins. Assaig del blau de metilè segons UNE-103-103-94	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	48,35 € / U	48,35 €		
3,04,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-501 o NLT 108	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	55,70 € / U	55,70 €		
3,05,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-500 o NLT 107	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	41,37 € / U	41,37 €		

## Annex 18: Pla de control de qualitat

3,06,	U Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-502	1,00 aleatòries	1 uts aleat.	1,00 U	103,34 € / U	103,34 €
3,07,	U Determinació de l'equivalent de sorra, NLT-113/87	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	21,57 € / U	21,57 €
3,08,	U Determinació de la resistència al desgast mitjançant la màquina de Los Àngeles d'una mostra de sòl granular, segons la norma UNE_EN 1097-2-99	1,00 aleatòries	1 uts aleat.	1,00 U	82,96 € / U	82,96 €
3,09,	U Coeficient de neteja. NLT-172/86	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	31,41 € / U	31,41 €
3,10,	U Partícules amb dues o més cares de fractura. NLT-358/90	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	20,00 € / U	20,00 €
3,11,	U Índex de llenques i agulles. NLT-354/91	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	38,35 € / U	38,35 €
3,12,	U Determinació de terrossos d'argila UNE 7.133/58	3,00 aleatòries	3 uts aleat.	1,00 U	28,13 € / U	28,13 €
<b>Control d'execució</b>						
3,13,	U Determinació de l'equivalent de sorra, NLT-113/87	300 m3 subbase compactada	1 uts./mostra	5,00 U	21,57 € U	107,85 €
3,14,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor modificat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-501 o NLT 108	1000 m3 subbase compactada	1 uts./mostra	2,00 U	55,70 € U	111,40 €
3,15,	U Assaig de piconatge pel mètode del Proctor normal d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-500 o NLT 107	1000 m3 subbase compactada	1 uts./mostra	2,00 U	41,37 € U	82,74 €
3,16,	U Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-101 o NLT 104	1000 m3 subbase compactada	1 uts./mostra	2,00 U	27,37 € U	54,74 €
3,17,	U Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàstic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-103 o NLT 105 i UNE 103-104 o NLT 106	1000 m3 subbase compactada	1 uts./mostra	2,00 U	31,18 € U	62,36 €
3,18,	U Determinació de la resistència al desgast mitjançant la màquina de Los Àngeles d'una mostra de sòl granular, segons la norma UNE_EN 1097-2-99	1000 m3 subbase compactada	1 uts./mostra	2,00 U	82,96 € U	165,92 €
3,19,	U Determinació de l'índex CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-502	1000 m3 subbase compactada	1 uts./mostra	2,00 U	103,34 € U	206,68 €
3,20,	U Determinació in situ de la humitat i la densitat pel mètode dels isòtops radioactius d'un sòl, segons la norma ASTM D 3017 e1	300 m3 subbase compactada	5 uts./mostra	25,00 U	11,79 € / U	294,75 €
3,21,	U Placa de càrrega in situ, sense incloure reacció, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357			6,00 U	117,87 € / U	707,22 €
3,22,	U Placa de càrrega in situ, sense incloure reacció, amb placa de 60 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357			6,00 U	128,86 € / U	773,16 €
<b>MESCLES BITUMINOSES EN CALENT</b>						
<b>Control d'execució</b>						
3,23,	U Presa, confecció de tres provetes cilíndriques, determinació de la densitat, estabilitat i fluència (assaig Marshall) d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 159-86	500 Tn mescla col·locada	1 uts./mostra	3,00 U	116,88 € / U	350,64 €
3,24,	U Determinació del contingut de lligant d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 164-90	500 Tn mescla col·locada	2 uts./mostra	6,00 U	38,48 € / U	230,88 €
3,25,	U Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 165-90	1000 Tn mescla col·locada	1 uts./mostra	2,00 U	33,54 € / U	67,08 €
<b>Control d'estesa i compactació</b>						
3,26,	U Determinació de la temperatura d'estesa.	100 ml vial	3 uts./mostra	8,000 U	14,74 € / U	117,92 €
3,27,	U Presa de testimonis per a la determinació de la densitat aparent mitjançant sonda rotativa. NLT-165/88	100 ml vial	3 uts./mostra	8,000 U	49,49 € / U	395,92 €
3,28,	U Determinació de la densitat aparent i espessor d'un testimoni NLT-188/90	100 ml vial	3 uts./mostra	8,000 U	17,88 € / U	143,04 €
3,29,	U Reposició de testimoni	100 ml vial	3 uts./mostra	8,000 U	7,21 € / U	57,68 €
<b>PAVIMENTS DE LLOSES I LLAMBORDES</b>						
3,30,	U Prova de succió de paviment per a comprovació d'adherència del morter			5,000 U	500,00 € / U	2.500,00 €
<b>PAVIMENTS DE FORMIGÓ</b>						
3,31,	U Presa de mostres de formigó fresc, incloent mostreig del formigó, mesura de l'assentament del con d'Abrams, fabricació de fins a quatre provetes cilíndriques de 15x30cm, curat, refrentat, i trencament, UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84, UNE 83.304/84 i UNE 83.313/90	50 m3 formigó col·locat	1 uts./mostra	1,000 U	69,00 € / U	69,00 €
3,31,	U Presa de mostres de morter M-20 de lliit d'assentament de llambordes zones peatonals, incloent i fabricació de fins a tres provetes cilíndriques de 15x30cm, curat, refrentat, i trencament, UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84, UNE 83.304/84 i UNE 83.313/90	50 m3 morter col·locat	1 uts./mostra	4,000 U	75,00 € / U	300,00 €
3,32,	U Presa de mostres de morter Md de lliit d'assentament de llambordes en calçada, incloent i fabricació de fins a tres provetes cilíndriques de 15x30cm, curat, refrentat, i trencament, UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84, UNE 83.304/84 i UNE 83.313/90	50 m3 morter col·locat	1 uts./mostra	2,000 U	75,00 € / U	150,00 €
<b>VORADES DE FORMIGÓ</b>						
3,33,	U Determinació del coeficient d'absorció d'aigua, segons la norma UNE 127023 EX	500 ml vorada	-	1,000 U	76,37 € / U	76,37 €
3,34,	U Resistència a la flexió de vorades. UNE 127.025/99	500 ml vorada	-	1,000 U	118,40 € / U	118,40 €

3,35,	U Forma, mesura i designació de vorades. UNE 127.025/99 Ex.	500 ml vorada	-	1,000 U	58,88 € / U	58,88 €
3,36,	U Resistència a compressió d'una proveta testimoni. UNE 83.302/84	500 ml vorada	1 uts./mostra	3,000 U	89,93 € / U	269,79 €
3,37,	U Presa de mostres de formigó fresc, incloent mostreig del formigó, mesura de l'assentament del con d'Abrams, fabricació de fins a quatre provetes cilíndriques de 15x30cm, curat, refrentat, i trencament, UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84, UNE 83.304/84 i UNE 83.313/90	300 ml vorada	1 uts./mostra	4,000 U	69,00 € / U	276,00 €
<b>RIGOLES DE FORMIGÓ</b>						
3,38,	U Resistència a la flexió de rigoles. UNE 237.022/99 Ex.	1000 ml rigola	-	1,000 U	89,93 € / U	89,93 €
3,39,	U Forma, mesura i designació de rigoles. UNE 127.022/99 Ex.	1000 ml rigola	-	1,000 U	58,86 € / U	58,86 €
3,40,	U Desgast per fregament. UNE-127022/99	1000 ml rigola	1 uts./mostra	2,000 U	86,82 € / U	173,64 €
3,41,	U Determinació de l'absorció d'aigua. UNE-127022/99	1000 ml rigola	-	1,000 U	54,66 € / U	54,66 €
3,42,	U Resistència a les gelades. UNE 127004/90	1000 ml rigola	-	1,000 U	110,61 € / U	110,61 €
3,43,	U Resistència a l'impacte. UNE 127007/90	1000 ml rigola	-	1,000 U	50,80 € / U	50,80 €
<b>PECES DE FORMIGÓ PREFABRICAT PER A PAVIMENTS</b>						
3,44,	U Determinació de l'absorció d'aigua. UNE-127024/99 Ex.	-	-	1,000 U	51,09 € / U	51,09 €
3,45,	U Determinació de la resistència a flexió. UNE 127.024/99	-	-	1,000 U	94,36 € / U	94,36 €
3,46,	U Determinació de la tolerància de forma. UNE 127.024/99 Ex.	-	-	1,000 U	52,29 € / U	52,29 €
3,47,	U Assaig de geladicitat (15 cicles). UNE 127.024/99 Ex.	-	-	1,000 U	103,37 € / U	103,37 €
3,48,	U Determinació del desgast a la fricció. UNE 127.024/99 Ex.	-	-	1,000 U	81,14 € / U	81,14 €
<b>Suma</b>	<b>(SC 2) PAVIMENTACIÓ</b>					<b>9.440,48 €</b>
<b>4 Part</b>	<b>OBRES DE FÀBRICA</b>					
<b>FORMIGÓ ELABORAT: CONTROL D'EXECUCIÓ</b>						
4,01,	U Presa de mostres de formigó fresc, incloent mostreig del formigó, mesura de l'assentament del con d'Abrams, fabricació de fins a quatre provetes cilíndriques de 15x30cm, curat, refrentat, i trencament, UNE 83.300/84, UNE 83.301/91, UNE 83.303/84, UNE 83.304/84 i UNE 83.313/90	50 m3 formigó col·locat	1 uts./mostra	11,000 U	69,00 € / U	759,00 €
<b>ACER CORRUGAT</b>						
4,02,	U Assaig de doblegat i desdoblegat d'una proveta d'hacer. UNE 36.068/94-96	20000 kg acer	1 uts./mostra	1,000 U	15,49 € / U	15,49 €
4,03,	U Determinació de les característiques geomètriques. UNE 36.068/94-96	20000 kg acer	1 uts./mostra	1,000 U	41,79 € / U	41,79 €
4,04,	U Assaig de tracció d'una proveta d'hacer UNE 36.065/00 o UNE 7.474/92 i UNE 36.068/94-96. Determinació de la secció per pes, límit elàstic, tensió de ruptura, Allargament de ruptura, mòdul d'elasticitat.	20000 kg acer	1 uts./mostra	1,000 U	54,81 € / U	54,81 €
<b>Suma</b>	<b>(SC 3) OBRES DE FÀBRICA</b>					<b>871,09 €</b>
<b>6 Part</b>	<b>INSTAL·LACIONS</b>					
<b>PROVES EN CANONADES</b>						
4,01,	M Inspecció per video de canonades, inclòs informe favorable	-	-	513,000 M	10,30 € / M	5.283,90 €
4,02,	M Mandrilat de tubulars per a instal·lacions urbanes, inclòs informe favorable	-	-	1.670,000 M	1,44 € / M	2.404,80 €
4,03,	M Prova de pressió de canonades, inclòs informe favorable	-	-	625,000 M	1,62 € / M	1.012,50 €
<b>Suma</b>	<b>(SC 6) INSTAL·LACIONS</b>					<b>8.701,20 €</b>
<b>7</b>	<b>TOTAL: PRESSUPOST CONTROL DE QUALITAT SENSE IVA</b>					<b>21.797,40 €</b>
	IVA( 21,00%)					4.577,45 €
	<b>PRESSUPOST DE CONTROL DE QUALITAT AMB IVA</b>					<b>26.374,85 €</b>

