



ÍNDEX

TOM 1

DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA I ANNEXOS

Memòria

Annexos a la memòria ANNEXOS DES DEL'1 FINS EL 3

Annex núm. 1 – Antecedents

Annex núm. 2 – Planejament

Annex núm. 3 – Topografia

TOM 2

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEXOS DES DEL'4 FINS EL 8

Annex núm. 4 – Geologia i geotècnia

Annex núm. 5 – Definició geomètrica i replanteig

Annex núm. 6 – Moviment de terres

Annex núm. 7 – Climatologia, hidrologia i drenatge

Annex núm. 8 – Xarxa de clavegueram

TOM 3

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEX 9 PART 1

Annex núm. 9 – Canalitzacions i desviaments de cursos naturals d'aigua

TOM 4

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEX 9 PART 2

Annex núm. 9 – Canalitzacions i desviaments de cursos naturals d'aigua

TOM 5

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEXOS DES DEL'10 FINS EL 13

Annex núm. 10 – Ferss i paviments

Annex núm. 11 – Estructures i murs

Annex núm. 12 – Enllumenat

Annex núm. 13 – Xarxa de reg i abastament d'aigua per al reg

TOM 6

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEXOS DES DEL'14 FINS EL 17

Annex núm. 14 – Plantacions

Annex núm. 15 – Senyalització, abalisament i seguretat vial

Annex núm. 16 – Semaforització

Annex núm. 17 – Serveis existents. Serveis afectats. Nous subministraments

TOM 7

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEXOS DES DEL'18 FINS EL 21

Annex núm. 18 – Expropiacions

Annex núm. 19 – Autoritzacions i concessions

Annex núm. 20 – Pla de control de qualitat

Annex núm. 21 – Estudi de seguretat i salut

TOM 8

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEXOS DES DEL'22 FINS EL 23

Annex núm. 22 – Aspectes ambientals

Annex núm. 23 – Estudi de gestió de residus

TOM 9

DOCUMENT NÚM. 1 ANNEXOS DES DEL'24 FINS EL 31

Annex núm. 24 – Accessibilitat

Annex núm. 25 – Desviament de trànsit i fases d'execució

Annex núm. 26 – Pla d'obra

Annex núm. 27 – Justificació de preus

Annex núm. 28 – Pla de consum i manteniment de l'obra acabada

Annex núm. 29 – Pressupost per al coneixement de l'Administració

Annex núm. 30 – Fitxa resum

Annex núm. 31 – Mobiliari urbà

TOM 10

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.01.01 AL 2.01.06

2.01.01	SG 01 Situació i índex
2.01.02	SG 02 Emplaçament
2.01.03	SG 03 Planta general
2.01.04	SG 04 Planejament
2.01.05	SG 05 Aixecament topogràfic
2.01.06	SG 06 Seccions Estat Actua

TOM 11

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.01.07 AL 2.02.02

2.01.07	EN 01 Enderrocs i elements a retirar
2.02.01	DG 01 Planta proposta
2.02.02	DG 02 Planta detall proposta

TOM 12

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.02.03 AL 2.02.05

2.02.03	DG 03 Planta superposició
2.02.04	DG 04 Seccions proposta
2.02.05	DG 05 Alçats murs

TOM 13

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.02.06 AL 2.02.09

2.02.06	DG 06 Axonomètriques i vistes
2.02.07	DG 07 Planta de definició d'eixos
2.02.08	DG 08 Perfils longitudinals
2.02.09	DG 09 Perfils transversals

TOM 14

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.02.10 AL 2.03.02

2.02.10	DG 10 Corbat
2.02.11	DG 11 Cotes Joan d'Àustria
2.03.01	PV 01 Planta de pavimentació
2.03.02	PV 02 Seccions i detalls

TOM 15

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.04.01 AL 2.04.04

2.04.01	DC 01 Estat actual
2.04.02	DC 02 Planta proposta
2.04.03	DC 03 Perfils longitudinals
2.04.04	DC 04 Detalls

TOM 16

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.05.01 AL 2.05.03

2.05.01	EM 01 Definició geomètrica
2.05.02	EM 02 Definició d'armadures
2.05.03	EM 03 Detalls

TOM 17

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.06.01 AL 2.06.04

2.06.01	EP 01 Estat actual
2.06.02	EP 02 Afectacions
2.06.03	EP 03 Planta proposta
2.06.04	EP 04 Detalls

TOM 18

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.07.01 AL 2.07.03

2.07.01	SM 01 Estat actual
2.07.02	SM 02 Planta proposta
2.07.03	SM 03 Detalls

TOM 19

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.08.01

2.08.01	XR 01 Planta xarxa de reg proposta
---------	------------------------------------

TOM 20

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.08.02

2.08.02	XR 02 Planta xarxa de reg arbrat
---------	----------------------------------

TOM 21

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.08.03 AL 2.08.05

2.08.03	XR 03 Planta xarxa de reg arbustiva
2.08.04	XR 04 Detalls i escomesa elèctrica
2.08.05	XR 05 Captació i tractament. Escomesa

TOM 22

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.09.01 AL 2.09.02

2.09.01	PL 01 Inventari estat actual
2.09.02	PL 02 Planta plantacions. Arbrat

TOM 23

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.09.03 AL 2.09.05

2.09.03	PL 03 Planta plantacions. Arbustiva
2.09.04	PL 04 Planta plantacions. Superfícies de vegetació

2.09.05	PL 05 Detalls
---------	---------------

TOM 24

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.10.01 AL 2.11.03

2.10.01	MU 01 Planta
2.10.02	MU 02 Detalls
2.11.01	SV 01 Estat actual
2.11.02	SV 02 Planta senyalització horitzontal i vertical
2.11.03	SV 03 Detalls

TOM 25

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.12.01A AL 2.12.02B

2.12.01.A	SE 01A Estat actual Aigua potable
2.12.01.B	SE 01B Estat futur Aigua potable
2.12.02.A	SE 02A Estat actual Mitja tensió
2.12.02.B	SE 02B Estat futur Mitja tensió

TOM 26

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.12.03A AL 2.12.04B

2.12.03.A	SE 03A Estat actual Baixa tensió
2.12.03.B	SE 03B Estat futur Baixa tensió
2.12.04.A	SE 04A Estat actual Gas
2.12.04.B	SE 04B Estat futur Gas

TOM 27

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.12.05A AL 2.12.06B

2.12.05.A	SE 05A Estat actual Telefònica
2.12.05.B	SE 05B Estat futur Telefònica
2.12.06.A	SE 06A Estat actual Orange
2.12.06.B	SE 06B Estat futur Orange

TOM 28

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS DEL 2.12.07A AL 2.13.02

2.12.07.A	SE 07A Estat actual Jazztel
2.12.07.B	SE 07B Estat futur Jazztel
2.13.01	ST 01 Fases d'obra
2.13.02	ST 02 Seccions

TOM 29

DOCUMENT NÚM. 3 -PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES I DOCUMENT NÚM. 4 - PRESSUPOST

DOCUMENT NÚM. 3 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Plec de Prescripcions Tècniques Generals
Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

DOCUMENT NÚM. 4 PRESSUPOST

Amidaments
Estadística de partides
Quadres de preus
Quadre de preus núm. 1
Quadre de preus núm. 2
Pressupost
Resum pressupost
Últim full

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	1
2.	FERM EN CALÇADA.....	1
3.	PAVIMENTS EN ESPAI PÚBLIC.....	1
3.1.	PAVIMENTS PARC.....	2
3.2.	PAVIMENTS PASSERA.....	2
3.3.	PAVIMENTS VORERA.....	2

Apèndix 1. PLÀNOLS UBICACIÓ FLONJALLS

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es descriuen els tipus de paviments, vorades, elements separadors i delimitadors, i tots aquells acabats que conformen la superfície de l'àmbit del "Projecte executiu del Parc Riera de Pomar Fase 1, a Badalona".

Es defineixen els criteris d'execució d'aquests elements, i es detallen els gruixos dels materials de cadascun dels paviments i voreres utilitzades, ordenant-los de més a menys superficial.

Els paquets de paviments recollits al present projecte s'han establert es base a les especificacions del Plec Tècnic de Pavimentació de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

2. FERM EN CALÇADA

La pavimentació de les calçades afectades es realitza d'acord amb el Plec Tècnic de Pavimentació de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Es preveu la reparació del paviments del carrer Joan d'Àustria dins l'àmbit de projecte, la formació d'un carril bici i ajust de la nova vialitat amb l'Avinguda de Bac de Roda (no s'inclou la repavimentació del pont) i la rotonda amb l'avinguda de Pomar.

REPAVIMENTACIÓ C/JOAN D'AUSTRIA

Es preveu a realitzar en la totalitat de la superfície a actual el fresat de l'actual paviment i la posterior pavimentació de la capa de rodadura.

Repavimentació c/ Joan d'Àustria - xarxa bàsica:

- Fresat de 4cm paviment aglomerat actual.
- 4 cm AC 16 Surf S B50/70
- Reg d'adherència C60BF3
- 6 cm AC 22 bin S B50/70
- Reg d'adherència C60BF3

A la voreres on no hi ha afectació i per tal d'evitar l'afectació d'embornals i rigola, es preveu realitzar un fressat de major espessor per a enrasar la repavimentació amb la rigola existent. Aquest sobre fresat es realitzarà als primers 1,5m paral·lels a la vorada.

REPARACIÓ DE FLONJALLS

Es detecten mitjançant una inspecció visual nombrosos flonjalls i zones amb paviment molt deteriorat, en els que està previst realitzar l'enderroc del paviment actual, l'excavació de bases i subbases i formació de tot el paquet de ferm. La superfície d'actuació ha quedat reflectida a al plànol de l'Apèndix 1 d'aquest annex i al pressupost, tot i així durant l'execució de l'obra es realitzaran les actuacions necessàries per assegurar el compliment del plec tècnic en la totalitat de l'actuació

-Reparació de flonjalls (xarxa bàsica)

- 4 cm AC 16 Surf S B50/70
- Reg d'adherència C60BF3
- 6 cm AC 22 bin S B50/70
- Reg d'adherència C60BF3
- 7cm AC 22 BASE G 50/70
- Reg d'imprimació C60BF4
- 22 cm base de formigó HM-20
- 20 cm sub-base de tot-ú artificial compactada al 98% del PM

3. PAVIMENTS EN ESPAI PÚBLIC

Es diferencien 3 grans àmbits d'actuació, la zona del parc, la passera i la zona de vorera d'ajust de la vialitat del carrer Joan d'Àustria i Avinguda Pomar.

A la zona del Parc es preveu la pavimentació dels espais amb paviment de sauló per vials i esplanades, estabilitzat amb calç a les zones amb pendents superiors al 3% i paviment de formigó desactivat per a pendents longitudinals elevades. Addicionalment es col·locarà sorra garbellada a la zona dels jocs i diferents tipologies de graons i grades de formigó i fusta.

A la passera, sobre l'estructura portant es col·locarà una entarimat de compostie fusta-plàstic col·locat amb fixacions mecàniques sobre rastells.

Al carrer Joan d'Àustria, la proposta preveu utilitzar bàsicament ampliar la vorera al costat de la Riera i l'ajust dels xamfrans de l'avinguda Bac de Roda amb c/Joan d'Àustria.. Aquestes noves alineacions generen superfícies d'ampliació de vorera en zones de calçada, pavimentació sobre l'actual vorera i ampliació de vorera sobre zona de parc. El paviment es majoritàriament de panot de 20x20, amb acabat estriat a les zones dels itineraris accessibles per a invidents a ambdues voreres. Aquest paviments es combinen amb diferents xapes per a formació d'escocells, quals, vorada i rigola a la zona de límit entre diferents tipus de paviments.

3.1. PAVIMENTS PARC

- Paviment continu de 15 cm de Sauló compactat al 95%. sobre capa granulat de 15 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-03).

Quan apareixen pendents superiors al 2% s'aplica

- Paviment continu de 15 cm de Sauló estabilitzat amb lligams i additius naturals. Sistema certificat tipus Sauló Sòlid o equivalent, sobre capa granulat de 15 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-04).

Altres paviments:

- Paviment de 20cm de gruix de formigó desactivat amb palet de riera i armat amb fibres, sobre capa granulat de 15 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-06) Aplicat a una rampa i a escales (detall 16)
- Paviment de gresa (sorra garbellada de 3 a 5mm) de 20cm d'espessor sobre capa granulat de 15 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-05) A les zones de jocs i sota el tobogan
- Paviment de gresa (sorra garbellada de 3 a 5mm) de 20cm d'espessor sobre capa granulat de 15 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-05) A les zones de jocs i sota el tobogan

Altres elements present a la urbanització del parc:

- Encintat de planxa d'acer galvanitzat de 10 mm de gruix i 20 cm d'alçada, amb subjeccions amb massissat de formigó (E-04). Es disposa principalment sota les baranes.
- Encintat de planxa d'acer galvanitzat de 6 mm de gruix i 20 cm d'alçada, amb subjeccions amb massissat de formigó (E-06). Es disposa principalment per separar els diferents paviments.
- Grada prefabricada de formigó de 80x45cm sobre solera de formigó de 20 cm (E-08). Adossat a l'inici del mur de gabions

- Grada prefabricada de formigó de 80x45cm sobre solera de formigó de 20 cm (E-08). Adossat a l'inici del mur de gabions
- Esgrao prefabricat de formigó sobre solera de formigó de 20 cm. Apareixen dues tipologies de 40x20 (E-09) i 50x20 (E-09'). Emprat per a escales i grades sobre mur de gabions.
- Eco travesses de fusta. 20x10cm (E-10) de emprades per a la formació d'escales i separació de paviments.

3.2. PAVIMENTS PASSERA

- Tarima de perfil massís de composite de fusta i plàstic encapsulat, de 150 mm d'amplària i 18 a 23 mm de gruix, col·locada amb fixacions mecàniques sobre rastrells..

3.3. PAVIMENTS VORERA

- Paviment de peces de panot de formigó prefabricat de 20x20 i 4 cm de gruix (P-02), col·locades amb morter M-160 (M-15) sobre solera de 15 cm de formigó HM-20/B/20/I i 20 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-02). Es disposa a la vorera del carrer Joan D'Àustria. A les zones sense alteració de resant i paviment existent es col·locarà el panot sobre la solera existent.

Sobre aquest paviment apareixen variacions:

- Paviment de peces de panot estriat de formigó prefabricat de 20x20 i 4 cm de gruix (P-07), col·locades amb morter M-160 (M-15) sobre solera de 15 cm de formigó HM-20/B/20/I i 20 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-02). Es disposa a la vorera del carrer Joan D'Àustria. per a la identificació dels itineraris accessibles per a invidents.
- Paviment de peces de panot de formigó prefabricat de 20x20 i 8 cm de gruix (P-02'), col·locades amb morter M-160 (M-15) sobre solera de 15 cm de formigó HM-20/B/20/I i 20 cm de tot-ú compactat al 98% del PM i base d'esplanada al 95% del PM (P-02). Es disposa a la vorera del carrer Joan D'Àustria a les zones amb possible pas puntual de vehicles.

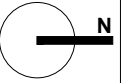
La resta d'elements previstos, complementaris de la pavimentació projectada, són els que s'enumeren a continuació.

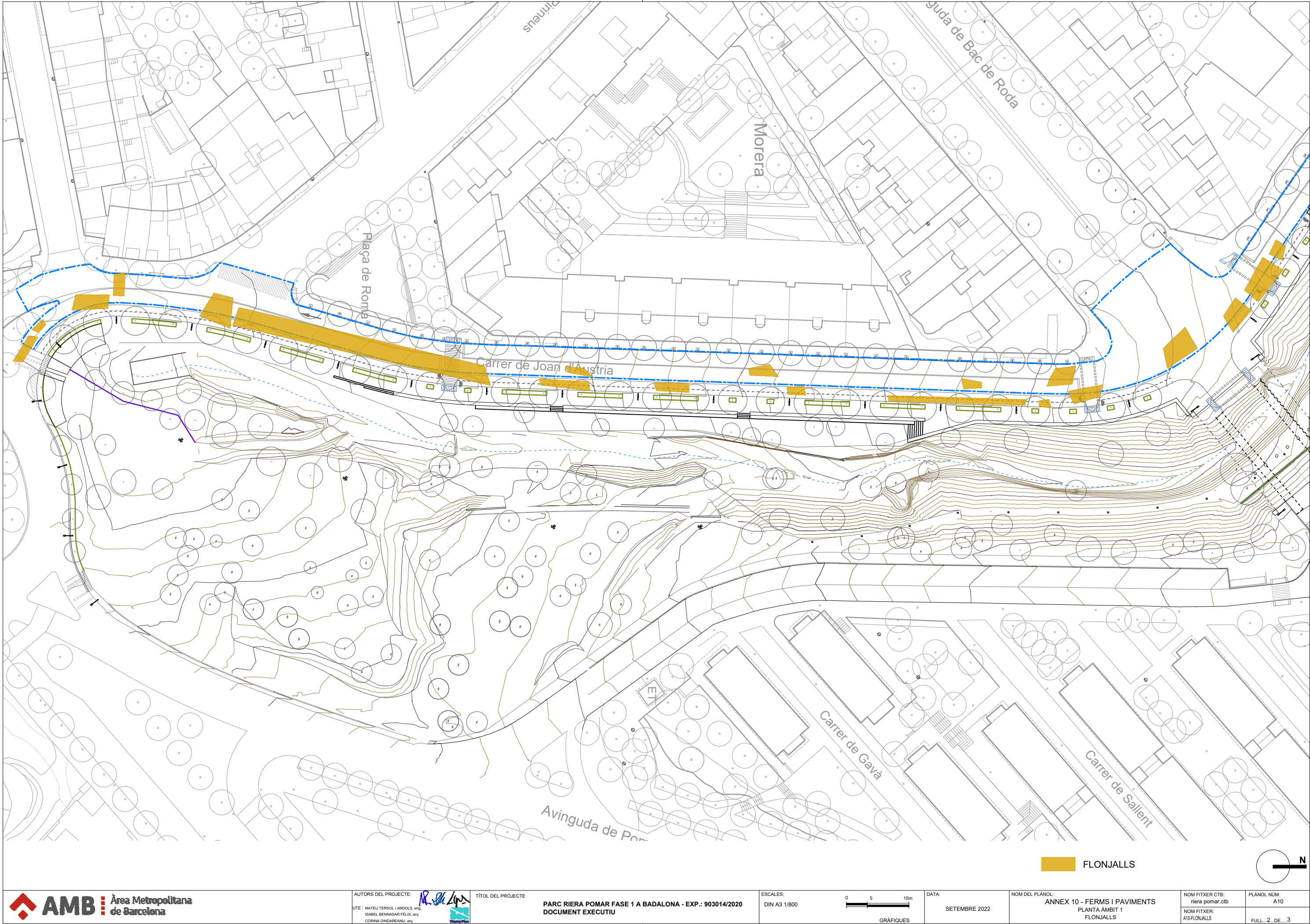
- Vorada prefabricada tipus T5 (E-01). Es disposa en la delimitació de voreres respecte a la calçada.
- Rigola blanca formigó prefabricat 30x30x8, sobre fonament de formigó HM-20/P/20/I (E-03). Es disposa com a delimitació de calçada respecte a les vorades.
- Escocell de capa d'acer galvanitzat en calent e:8mm i 20cm d'alçada (E-03), amb subjeccions a la solera Es disposa principalment com a separació de paviments de diferents materials i zones d'arbrat. Apareix a delimitant escocells quadrats o escocell lineals.
- Gual de formigó prefabricat, amb rampa per vianants, 360x120 cm sobre fonament de formigó HM-20/P/40/I . Apareix en amb peces laterals (E-06) i sense peces laterals (E-07) Es disposen a les voreres en els passos de vianants a ambdós costat del carrer Joan d'Àustria.
- Es preveu la utilització de paviment link-stone als escocells propers a les parades de busos on sigui necessari.

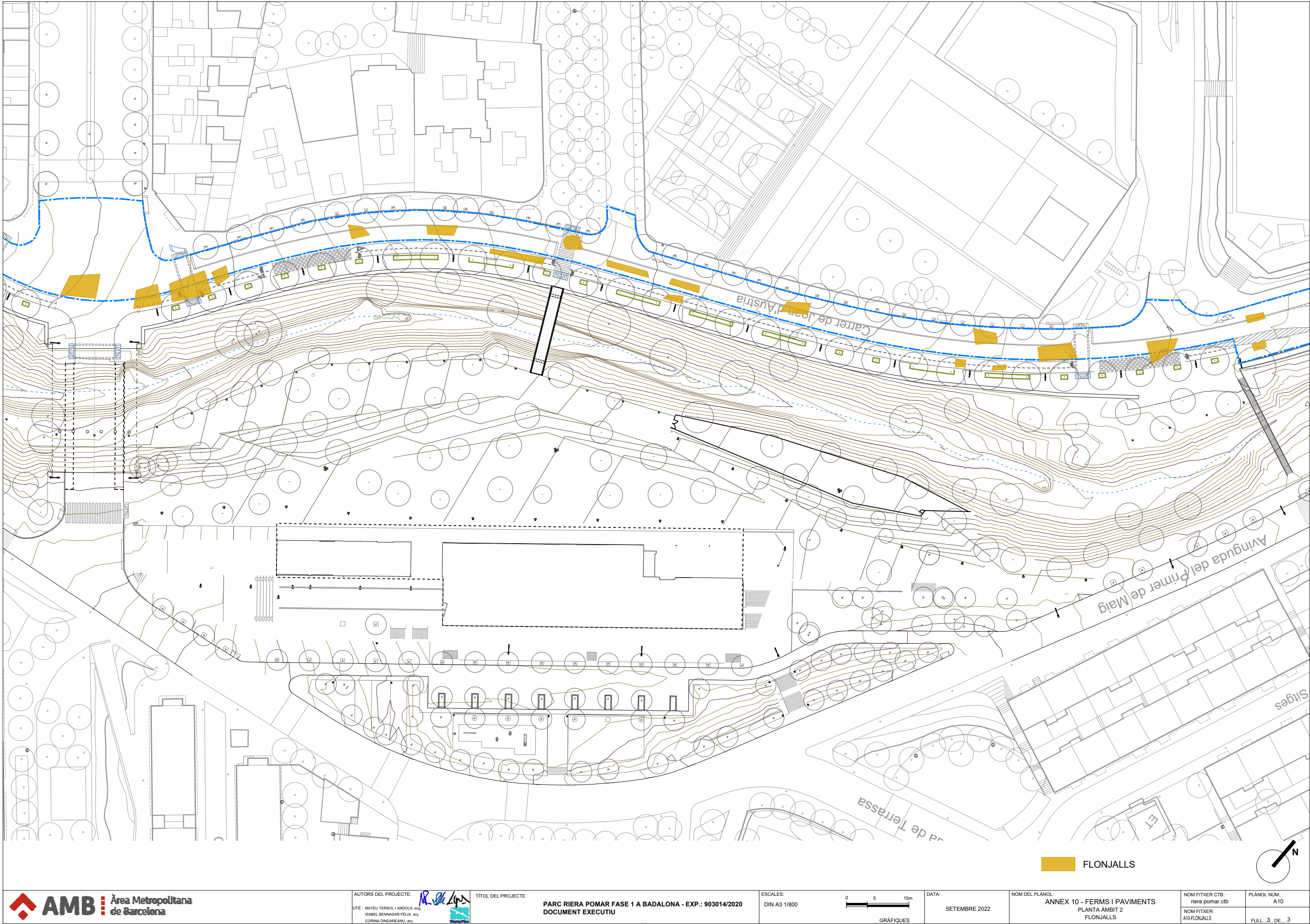


Detall d'escocell amb paviment link-stone

Apèndix 1. PLÀNOLS UBICACIÓ FLONJALLS







ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3	4.1.5. MUR 5	14
2. NORMATIVA UTILITZADA.....	3	4.1.6. MUR 6	15
3. PARÀMETRES I HIPÒTESI GENERALS PER A L'ANÀLISI ESTRUCTURAL ..	3	4.2. DIAGRAMA GENERIC D'EXECUCIÓ	16
3.1. MODELS DE CàLCUL	3	4.3. PASSERA METÀL·LICA	16
3.2. HIPÒTESI DELS MATERIALS	3	5. RESULTATS.....	17
3.3. VALORS CARACTERÍSTICS DE LES ACCIONS (MURS DE FORMIGÓ)..	4	5.1. MURS DE FORMIGÓ	17
3.3.1. ACCIONS SÍSMIQUES.....	4	5.2. PASSERA METÀL·LICA	18
3.3.2. COEFICIENTS DE SEGURETAT PARCIALS (MURS DE FORMIGÓ).....	5	5.2.1. ANÀLISI ESTRUCTURAL.....	18
3.4. CÀRREGUES CONSIDERADES PER A LA PASSERA METÀL·LICA.....	6	5.2.2. REACCIONS.....	18
3.4.1. ACCIONS PERMANENTS	6	5.2.3. RESULTATS PRINCIPALS DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA.....	19
3.4.2. ACCIONS VARIABLES	6	5.2.4. DEFORMABILITAT	19
3.4.3. ACCIONS SÍSMIQUES.....	6	5.2.5. ESTAT LÍMIT DE VIBRACIONS	20
3.4.4. RESUM D'ACCIONS.....	7	5.2.6. CONCLUSIONS.....	20
3.5. COMBINACIONS DE CÀRREGUES I COEFICIENTS DE SEGURETAT	7	5.3. TAULER DE FUSTA.....	20
3.5.1. ESTAT LÍMIT ÚLTIM (ELU).....	7	5.4. APARELLS DE RECOLZAMENT	20
3.5.2. ESTAT LÍMIT DE SERVEI (ELS).....	7	5.5. FONAMENTACIÓ.....	21
3.5.3. COMBINACIONS D'ACCIONS I HIPÒTESIS DE CàLCUL	8	5.5.1. MICROPILONS	21
3.6. DADES GEOTÈCNIQUES.....	8	5.5.2. ESTREPS. CARREGADORS	22
4. DESCRIPCIÓ DE LES ESTRUCTURES	10	5.6. MUR D'ALETA I LLOSA SUPERIOR ESTREPS	23
4.1. MURS DE FORMIGÓ ARMAT	10	6. ALTRES COMPROVACIONS.....	23
4.1.1. MUR 1	10	6.1. MUR BERLINES	23
4.1.2. MUR 2	11	6.2. MUR GABIÓ ESCALES	24
4.1.3. MUR 3	12		
4.1.4. MUR 4	13	Apèndix 1. Llistats murs	
		Apèndix 2. Resultats càlculs passera	
		Apèndix 3. Catàleg aparells de recolzament HERFLEX	
		Apèndix 4. Resultats mur berlines	
		Apèndix 5. Resultats mur de gabions	

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es detallen els càlculs i del disseny de les estructures que formen part de la solució proposada per a la urbanització de l'àmbit del parc de la riera de Pomar, a Badalona.

Al projecte es diferencien dos tipus d'estructures:

- La primera tipologia, són murs de contenció de formigó armat amb aplacat de pedra natural, que serviran per a la reconstrucció dels murs existents que han caigut amb el temps. La seva funció no serà netament estètica sinó també de contenció per a l'execució de la urbanització a l'extradós dels mateixos.
- La segona, fa referència a l'execució d'una nova passera per a vianants alineada amb el carrer Reina Elisenda, i que creua per sobre la riera Pomar. La passera es farà amb estructura metàl·lica i amb paviment de formigó sostinguda amb dos estreps de formigó armat.

Per a un major enteniment de les ubicacions de les estructures objecte de càlcul, es recomana consultar el document N°2 Plànols.

2. NORMATIVA UTILITZADA

Pel càlcul i dimensionament de les estructures objecte d'aquest annex s'han fet servir les següents normatives:

- Guía de cimentaciones en obras de carretera
- Código estructural 2021
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3
- Eurocódigo 2
- Eurocódigo 3
- Eurocódigo 7
- NCSE-02
- NCSP-07
- CTE-DB-SE
- CTE-DB-AE
- CTE-DB-C

3. PARÀMETRES I HIPÒTESI GENERALS PER A L'ANÀLISI ESTRUCTURAL

A continuació es detallen les hipòtesis utilitzades per als materials i mètodes de càlculs.

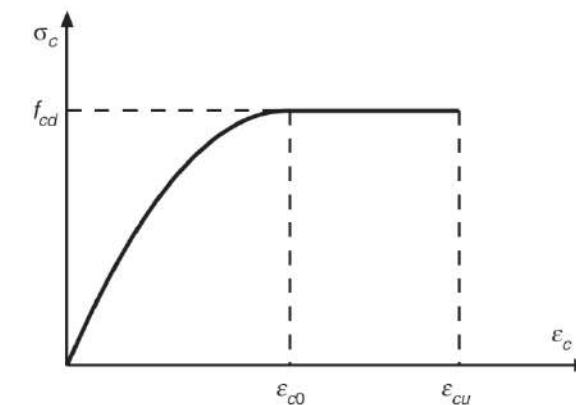
3.1. MODELS DE CàLCUL

Pel càlcul dels murs de formigó s'ha utilitzat el software Cype Ingenieros, específicament el mòdul de murs mènula de formigó armat. Les hipòtesis dels materials constructius i dels reblerts es descriuen en els següents apartats i es poden comprovar als llistats dels apèndixs.

Pel càlcul de la passera metàl·lica es va fer servir el software DIAMONDS 2021 i fulls de càlcul d'Excel d'elaboració pròpia per a la comprovació dels elements auxiliars (fonaments, llosa, aparats de recolzaments).

3.2. HIPÒTESI DELS MATERIALS

Pel formigó s'ha optat per un diagrama tensió-deformació de tipus paràbola-rectangle (segons annex 19 Art. 3.1.7 del codi estructural)



D'aquest diagrama cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la rama parabòlica respon a l'equació:

$$\sigma_c = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot \varepsilon (1 - 0,25 \cdot \varepsilon); \text{ per a } 0 < \varepsilon < 2,00 \text{ ‰}$$

Mentre que per el tram rectilini, corresponent a la fase plàstica, respon a l'expressió:

$$\sigma_c = 0,85 \cdot f_{cd}; \text{ per a } 2,00 \text{ ‰} < \varepsilon < 3,50 \text{ ‰}$$

On:

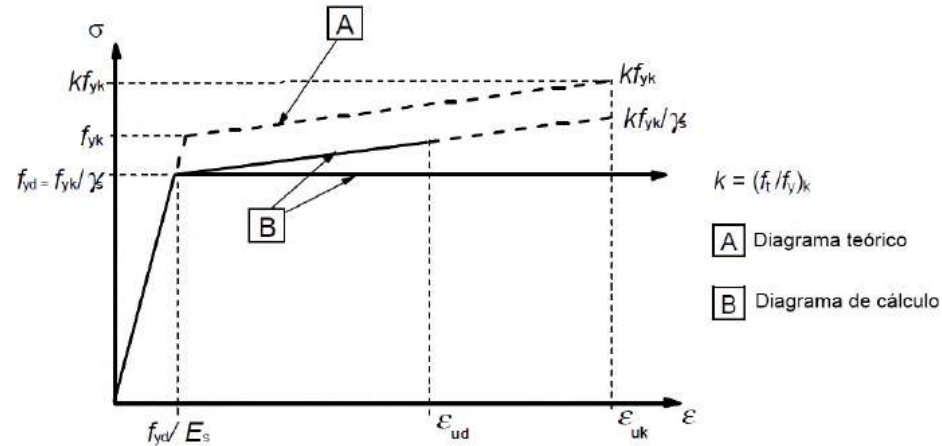
$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$$

$$\varepsilon_{c0} = 2,00 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_{cu} = 3,50 \text{ ‰}$$

Per als murs objecte de càlcul en aquest annex, s'ha escollit un HA-25/B/20/XC2 per a les cimentacions i HA-25/B/20/XC4 pels alçats.

Per altra banda, per a l'armadura passiva el diagrama tensió-deformació (segons annex 19. Art. 3.2.7 del codi estructural) és el següent:



Amb una deformació màxima $\varepsilon_{ud} = 0,9 \cdot \varepsilon_k$

Així mateix, s'ha escollit un acer B-500SD per a les barres de reforç de totes les estructures del present annex, següent els criteris de ductilitat i durabilitat establerts en les diferents normatives utilitzades.

Per últim, per a l'acer estructural de la passera s'ha escollit un acer S275 amb un tractament de pintures de protecció format per 3 capes amb un gruix total de protecció de 200 μm (color a decidir pels tècnics municipals i/o la Direcció Facultativa).

Norma y tipo de acero	Espesor nominal t (mm)			
	t ≤ 40		40 < t ≤ 80	
	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)
UNE-EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	490	335	470
S 450	440	550	410	550

Coefficients de minoració dels materials:

	Coefficients de minoració (situació persistent)	Coefficients de minoració (situació accidental)
Formigó (γ_c)	1,50	1,30
Acer (γ_s)	1,15	1,00

3.3. VALORS CARACTERÍSTICS DE LES ACCIONS (MURS DE FORMIGÓ)

Pel dimensionament i dissenys dels murs de formigó armat, les càrregues considerades responen bàsicament a l'empenta de terres contingudes, les ocasionades per la corresponent sobrecàrrega d'ús i el pes propi dels elements que formen el mur.

A continuació, s'enumeren les diferents càrregues aplicades a l'estructura:

Descripció	Valor característic
Càrrega en coronació del mur (barana de seguretat)	1 kN/m
Peso Propi del mur	25 kN/m ³
Peso propi de l'apilamat de pedra	20 kN/m ³
Càrrega d'us en vorera	5 kN/m ²
Càrrega d'us en calçada	10 kN/m ²

Coefficients de majoració i minoració de les càrregues:

Segons el DBSE-C en el seu apartat 2.3.2.2, estableix que per a les situacions persistents o transitòries es considerarà el valor de càlcul dels efectes de les accions sobre la fonamentació als determinats d'acord amb l'expressió (4.3) del DB-ES, assignant el valor d'unitat a TOTS els coeficients parcials per a les accions permanents i variables desfavorables i zero per a les accions variables favorables.

De manera anàloga, es procedeix amb les situacions extraordinàries, assignant un valor d'unitat a TOTS els coeficients de les expressions (4.4) i (4.5) del DB-SE per als efectes desfavorables i zero per als favorables.

3.3.1. ACCIONS SÍSMIQUES

L'acció sísmica es considera d'acord amb les prescripcions recollides a la Norma de construcció sismoresistent NCS-02.

L'acceleració sísmica de càlcul es defineix com:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

On:

a_b = Acceleració sísmica bàsica obtinguda a l'annex 1 de la NCS-02 on s'estableix per a Badalona una $a_b = 0,04g$ i un valor del coeficient de contribució $K = 1,0$. Si bé amb aquest valor

d'acceleració bàsica, podria **no** considerar-se l'acció sísmica als murs, per deixar els càlculs del costat de la seguretat, es tindrà en compte.

ρ = Coeficient adimensional de risc, funció de la probabilitat acceptable de que s'excedí a_c en el període de vida per a la qual es projecta l'estructura. Per una estructura d'importància normal té un valor igual a la unitat.

S = És el coeficient amplificador del terreny i s'obté a partir de l'expressió⁽¹⁾:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

Amb C sent el coeficient del terreny segons les indicacions dades a l'estudi geotècnic i que es recullen a continuació.

El coeficient C de càlcul es determina ponderant els coeficients de terreny de cada estrat amb el seu espessor fins als 30 primers metres. Per tant, segons l'estudi geotècnic, els primers 30 metres estan composts per terrenys tipus IV (**nivell R**), tipus III (**nivell Qg**) i II (**nivells tm1 i Tgb**). En conseqüència, s'ha definit un coeficient C de càlcul de 1,56 per a les zones properes al sondeig S-1 i d'1,35 als sondeigs S-2 i S-3. Per a simplificar els càlculs, i quedar del costat de la seguretat, s'utilitza un coeficient global de càlcul C d'1,56.

⁽¹⁾ Expressió vàlida solo per a valors de $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$

Amb tots les dades explicats s'obté una acceleració sísmica de càlcul de 0,050g.

3.3.2. COEFICIENTS DE SEGURETAT PARCIALS (MURS DE FORMIGÓ)

El valor de càlcul del efecte de les accions para cada situació de dimensionament es podrà determinar segons:

$$E_d = \gamma_E \cdot E \cdot \left(\gamma_F \cdot F_{repr}; \frac{X_K}{\gamma_M}; a_d \right)$$

On:

F_{repr} = Valor representatiu de les accions que intervenen en la situació de dimensionament considerat

X_K = Valor característic dels materials

a_d = Valor de càlcul de les dades geomètriques

γ_E = Coeficient parcial per a l'efecte de les accions

γ_f = Coeficient parcial per a les accions

γ_M = Coeficient parcial per a les propietats dels materials

Les coeficients γ_E , γ_F i γ_M es defineixen en la tabla 2.1 del DBSE-C i es resumeixen a continuació per comoditat

Situació de dimensionament	Tipo	Materials		Accions	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent o transitòria	Enfonsament	3,0	1,0	1,0	1,0
	Lliscament	1,5	1,0	1,0	1,0
	Bolcament				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacitat estructural	-(1)	-(1)	1,6	1,0
	Pantalles				
	Rotació o translació				
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,6 ⁽²⁾	1,0
Extraordinària	Enfonsament	2,0	1,0	1,0	1,0
	Lliscament	1,1	1,0	1,0	1,0
	Bolcament				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacitat estructural	-(1)	-(1)	1,0	1,0
	Pantalles				
	Rotació o translació				
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0

⁽¹⁾ Els indicats al codi estructural relatius a la seguretat estructural dels diferents materials. Indicats al apartat 3.8.

⁽²⁾ Afecta a l'empenta passiva

3.4. CÀRREGUES CONSIDERADES PER A LA PASSERA METÀL·LICA

Per al càlcul de l'estructura metàl·lica de la nova passera s'ha pres com a referència les indicacions i criteris de la normativa *"Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera"* (en endavant IAP-11).

A continuació es fa una descripció global de quines són les accions existents que actuen en la present passera.

3.4.1. ACCIONS PERMANENTS

Es tindran en compte totes aquelles càrregues corresponents als pesos propis dels elements estructurals (perfils metàl·lics) i/o elements permanents disposats sobre l'estructura principal. Seguidament, es defineixen els valors de les càrregues considerades:

Estructura metàl·lica: La càrrega corresponent al pes propi dels diferents elements que formen part de l'estructura principal d'acer (inclosa la subestructura que dona recolzament al paviment) serà autogenerada pel propi programa de càlcul DIAMONDS 2021 en funció dels perfils introduïts.

Adicionalment, al model de càlcul s'ha aplicat un increment del 10% de la càrrega de pes propi per tenir en compte tots els elements de rigidització, diafragmes, xapes... que no s'han introduït en la secció de càlcul en el model. Finalment, la càrrega total de pes propi introduïda en el model ha sigut de 10.110 Kg.

Aquesta càrrega s'ha comparat amb l'amidament obtingut en els plànols de fabricació i la diferència és menyspreable.

Pes propi paviment de fusta: S'ha pres una càrrega de 0,5 kN/m² corresponent al pes propi de paviment de fusta de 4 cm de gruix (es preveu que a la realitat el pes del paviment sigui inferior al considerat en el càlcul).

Pes propi baranes: S'ha pres una càrrega d'1 kN/ml corresponent al pes propi de barana. La càrrega s'ha introduït en el model de càlcul com una càrrega lineal sobre les bigues principals exteriors de la passera.

3.4.2. ACCIONS VARIABLES

Sobrecàrregues d'ús vianants: En el càlcul de l'estructura s'ha tingut en compte l'actuació de la sobrecàrrega vertical relativa al pas de vianants sobre l'estructura. Es pren un valor de 5,00 kN/m² (segons taula 4.1-c de la IAP-11).

Vent vertical: S'ha pres una sobrecàrrega de vent vertical de 0,84 kN/m² (= 0,93 kN/m² · 0,9). Per establir la càrrega de vent ens hem basat en el que estableix l'IAP-11:

- S'ha considerat un grau de rugositat de l'entorn III (Zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats, com arbres o construccions petites), un valor bàsic de la velocitat del vent de 29 m/s (Zona C), 100 anys de període de retorn i una alçada representativa de 6,00 m, obtenint una pressió dinàmica del vent de 0,93 kN/m².
- S'ha pres un coeficient de pressió vertical de 0,90 segons indicacions recollides a al punt 4.2.5 de la normativa d'aplicació.
- La càrrega de vent vertical s'ha introduït en el model de càlcul com una càrrega repartida sobre els perfils longitudinals de la passera amb l'ample tributari corresponent.

Vent transversal: S'ha pres una sobrecàrrega de vent transversal d'1,03 kN/m² (= 0,93 kN/m² · 1,3 · 0,85). Aquest valor s'ha determinat realitzat les següents consideracions:

- La pressió dinàmica del vent és de 0,93 kN/m², tal i com s'ha definit al punt anterior.
- Per establir el coeficient de pressió exterior s'ha consultat el punt 4.2.5 de la IAP-11. El coeficient de pressió en taulers de bigues es pot calcular com:
$$C_{f,x} = 2,50 - 0,3 (B/h_{eq}) = 2,50 - 0,3 (3,00 \text{ m} / 0,75 \text{ m}) = 1,3$$
- S'ha considerat una reducció del 15% del coeficient de pressió atès que les cares de les bigues exposades al vent es troben inclinades a 30° respecte la vertical.
- La càrrega de vent s'ha introduït en el model de càlcul com una càrrega longitudinal aplicada a una de les bigues principals de la passera.

Neu: S'ha considerat una sobrecàrrega de neu de 0,40 kN/m² (no concomitant a la sobrecàrrega d'ús).

3.4.3. ACCIONS SÍSMIQUES

L'acció sísmica es considerarà d'acord amb les prescripcions recollides a la normativa Norma de Construcció Sismoresistent Ponts: NCSP-07.

Per construccions d'importància normal amb un període de vida de 500 anys i un valor del coeficient de contribució $K = 1$ al terme municipal de Badalona es pot considerar una acceleració sísmica bàsica de $0,04 \cdot g$ (ab).

L'acceleració sísmica de càlcul és funció, també, de la velocitat de propagació de les ones sísmiques pel terreny. En funció de les dades obtingudes en l'estudi geotècnic, el valor del coeficient C és d'1,56 (sondatge S-1). Així doncs, la acceleració sísmica de càlcul és $0,05 \cdot g$ (ac).

A efectes de la norma, no serà necessari la consideració de l'acció sísmica quan l'acceleració sísmica horitzontal bàsica sigui $ab \leq 0,04 g$ o $ac \leq 0,04 g$. En el present projecte, per tant, no s'ha considerat l'acció sísmica pel càlcul de la passera, doncs es dona compliment a un dels dos criteris.

3.4.4. RESUM D'ACCIONS

A la següent taula es recullen les accions considerades per la comprovació estructural i de confort de l'estructura:

	CÀRREGA		VALOR
PERMANENTS (G)	Pes propi (PP)	Perfils metàl·lics (d'acer S275)	Segons perfils introduïts al model de càlcul (veure apèndix 1)
	Càrregues mortes (CM)	Paviment de fusta	0,50 kN/m ²
		Baranes	1,00 kN/ml
VARIABLES (Q)	Sobrecàrrega d'ús (SCU)	Vianants	5,00 kN/m ²
	Vent (V)	Vertical	0,84 kN/m ²
		Transversal	1,03 kN/m ²
	Neu (N)	No concomitant a la SCU	0,40 kN/m ²
ACCIDENTALS (A)	Sisme (A)		No es considera

3.5. COMBINACIONS DE CÀRREGUES I COEFICIENTS DE SEGURETAT

Els coeficients de majoració de càrregues en l'estat límit últim (ELU) pren un valor d'1,35 per accions permanents i 1,50 per sobrecàrregues i els coeficients de minoració dels materials són els indicats a l'apartat 2.2.3 del DB SE-A.

En l'estat límit de servei (ELS) els coeficients de majoració d'accions i de minoració de materials prenen un valor d'1,00.

Els factors de simultaneïtat Ψ degut a l'existència d'accions concomitants a l'acció predominant s'han obtingut de la Taula 6.1 – a de la normativa IAP-11. Les hipòtesis contemplades per l'anàlisi de l'estructura objecte es mostren a continuació:

3.5.1. ESTAT LÍMIT ÚLTIM (ELU)

Combinació persistent o transitòries en ELU:

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

Combinació accidentals en ELU:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} + A_d$$

Combinació sísmiques en ELU:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \psi_{2,1} Q_{k,1} + A_{Ed}$$

Amb els següents coeficients de majoració i simultaneïtat:

	Coeficient de majoració	Coeficient de simultaneïtat
Càrregues Permanents	1,35	-
Càrregues Variables	1,50	0,70

3.5.2. ESTAT LÍMIT DE SERVEI (ELS)

Combinació freqüent en ELS:

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

Combinació poc probable en ELS:

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

Combinació quasi permanent en ELS:

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

Amb els següents coeficients de majoració i simultaneïtat:

	Coeficient de majoració	Coeficient de simultaneïtat
Càrregues Permanents	1,10	-
Càrregues Variables	1,50	0,70

3.5.3.COMBINACIONS D'ACCIONS I HIPÒTESIS DE CàLCUL

Per a cada situació de càlcul s'han identificat les hipòtesis de càrrega més crítiques i el valor d'aquestes en combinació d'altres càrregues simultànies. Els factors de simultaneïtat Ψ degut a l'existència d'accions concomitants a l'acció predominant s'han obtingut de la Taula 6.1 – a de la normativa IAP-11. Les hipòtesis contemplades per l'anàlisi de l'estructura objecte es mostren a continuació:

ELU CF 1	1,35 · (Pes propi estructura metàl·lica + CP Paviment + Baranes)
ELU CF 2	1,35 · (Pes propi estructura metàl·lica + CP Paviment + Baranes) + 1,50 · (Sobrecàrrega d'ús + 0,30 Vent vertical + transversal)
ELU CF 3	1,35 · (Pes propi estructura metàl·lica + CP Paviment + Baranes) + 1,50 · (Vent vertical + transversal + 0,80 · Neu)

ELS CR 1	(Pes propi estructura metàl·lica + CP Paviment + Baranes)
ELS CR 2	(Pes propi estructura metàl·lica + CP Paviment + Baranes) + (Sobrecàrrega d'ús + 0,30 Vent vertical + transversal)

ELS CR 3	(Pes propi estructura metàl·lica + CP Paviment + Baranes) + (Vent vertical + transversal + 0,80 · Neu)
ELS CF 1	(Pes propi estructura metàl·lica + CP Paviment + Baranes) + (0,40 · Sobrecàrrega d'ús)

La comprovació de l'estructura enfront les hipòtesis establertes s'ha realitzat aplicant el factor de majoració de càrregues corresponent en cada cas.

Les combinacions de càrregues de cada mur, es poden consultar a l'apèndix 1.

3.6. DADES GEOTÈCNIQUES

Pel disseny dels murs de formigó s'han fet servir els resultats de l'estudi geotècnic, específicament els resultats als sondeigs S-2 i S-3, mentre que per a la passera, es va fet servir els resultats del sondeig S-1, les característiques dels quals es poden consultar a l'annex 4 geologia i geotècnia.

Situació dels sondeigs i de les estructures a projectar.



Amb color vermell es poden veure els trams de murs a restaurar, mentre que fúcsia es pot observar la situació de la nova passera per a vianants.

SONDEIG (coordenades UTM X/Y i cota)	PROFUNDITAT (m)
S-1 (437295/4590594-58,20)	22,00
S-2 (437394/4590388-51,20)	13,20
S-3 (437391/4590356-47,50)	17,80

Als sondeigs realitzats es distingeixen quatre nivells geotècnics les característiques principals dels quals es resumeixen a continuació:

NIVELL R	
Descripció	Rebliment format per graves, sorres i argiles de colors marró, beix, gris i gris negrós amb algunes restes vegetals i algunes deixalles de materials de construcció. Aquest nivell s'ha detectat en tots els sondeigs.
Cota	0,00
Gruix	5,80 (S-1) 0,3 (S-2) 2,10 (S-3)
Nivell freàtic	No s'ha detectat aigua subterrània
Pes específic	17,0-21,0 kN/m ³
Angle de fregament intern	22 – 25 °
Cohesió	0 kN/m ²
Observacions	Són sols no agressius pel formigó. Excavació factible per als materials, però poden haver dificultats per la possible presència d'elements constructius enterrats en aquesta unitat. També la mida d'algunes restes de paviments i blocs rocallosos decimètrics i fins i tot d'ordre mètric a la zona del vas de la riera pot representar una segona dificultat. Es podran deixar talús amb una inclinació de 3:2 (66 graus)

NIVELL Qg	
Descripció	Es tracta de sorres de gra fi a mitjà i de natura quars-feldespatíca amb alguns còdols mil·limètrics a centimètrics que passen en algunes tramades a argiles sorrenques (10,45 a 12,00 m en el sondatge S-1). Les sorres són netes o lleugerament argiloses a argiloses. També hi ha algunes passades d'argiles i argiles llimoses amb poc contingut sorrenc (de 13,30 a 14,50 i de 15,60 a 15,90 m de fondària en el sondatge S-1).
Cota	5,80 (S-1)
Gruix	11,35 m (S-1)
Nivell freàtic	No s'ha detectat aigua subterrània
Pes específic	20,8-21,6 kN/m ³
Angle de fregament intern	28 – 35 °
Cohesió	0 kN/m ²
Observacions	Són sols no agressius pel formigó. Excavació fàcil amb els mitjans habituals en el moviment de terres -giratòries i retro-excavadores mixtes. Prop de la base alguns sediments podrien estar cimentats i això obligaria emprar un martell

	hidràulic. Es podran deixar talús amb una inclinació de 3:2 (66 graus)
--	--

NIVELL Tm1	
Descripció	Substrat rocallós format per calcàries i dolomies de colors gris beix i gris blanquinós i marró. Aquests materials es troben fracturats (i bretxificats en algunes zones) i a la part superior de la unitat es troben alterats-carstificats. D'aquesta manera es recupera en forma de graves amb fins, sorres amb i fins amb blocs rocallosos compactes. Localment es detecten trams argilosos plàstics (de 5,20 a 5,75 m en el sondatge S-2 i de 13,00 a 13,80 m de fondària en el sondatge S-3). En fondària el material és progressivament més compacte i s'acaba recuperant un testimoni rocallós, bé que molt fracturat.
Cota	-
Gruix	4,85 m [reconegut](S-1) 12,90 [reconegut] (S-2) 11,70 m (S-3)
Nivell freàtic	No s'ha detectat aigua subterrània
Pes específic	19,0-20,0 kN/m ³
Angle de fregament intern	31 – 33 °
Cohesió	0 kN/m ²
Observacions	Els murs quedaren fonamentats en aquest nivell. Si bé a l'estudi geotècnic s'indica una cohesió > 0 kN/m ² , per deixar els càlculs del costat de la seguretat, i tenir en compte la possible afecció al terreny per les tasques d'excavació. Són sols no agressius pel formigó. Els materials d'aquesta unitat es presenten cimentats llevat de trams concrets on la roca es troba alterada, especialment a la part superior. La matriu rocallosa cimentada presenta resistències uniaxials de 49 a uns 700 kg/cm ² . Això pot obligar, de cara a l'encast dels pilons, a l'ajut d'un trepant o corona de vídia.

NIVELL Tgb	
Descripció	Substrat rocallós format lutites i gresos de color marró rogenc s'han reconegut al punt S-3 amb la successió de materials següents: -de 13,80 a 15,80 m de fondària: lutites amb indicis de sorra -de 15,80 a 17,40 m de fondària: gresos fins i argil·lites (material rocallós compacte)
Cota	-

Gruix	4,20 m [reconegut] (S-3)
Nivell freàtic	No s'ha detectat aigua subterrània
Pes específic	21,5-22,0 kN/m³
Angle de fregament intern	25 – 30 °
Cohesió	0 kN/m²
Observacions	Són sols no agressius pel formigó. Els materials d'aquesta unitat es presenten cimentats llevat de trams concrets on la roca es troba alterada, especialment a la part superior. La matriu rocallosa cimentada presenta resistències uniaxials de 49 a uns 700 kg/cm2. Això pot obligar, cara a l'encast dels pilons, a l'ajut d'un trepant o corona de vídia.

CAPA 0 – REBLERT EXTRADÓS	
Densitat natural	1,85 t/m³
Angle fregament intern	30º
Cohesió	0 t/m²
Càrrega admissible	1,5 kg/cm²

Aquest últims valors, s'han suposat amb característiques estàndards dels sols que es solen utilitzar com a reblert.

Per garantir l'estabilitat i fiabilitat de la solució es recomanable fer les probes i assaigs necessaris per comprovar aquests paràmetres. Del contrari s'haurà de ajustar el càlcul.

4. DESCRIPCIÓ DE LES ESTRUCTURES

4.1. MURS DE FORMIGÓ ARMAT

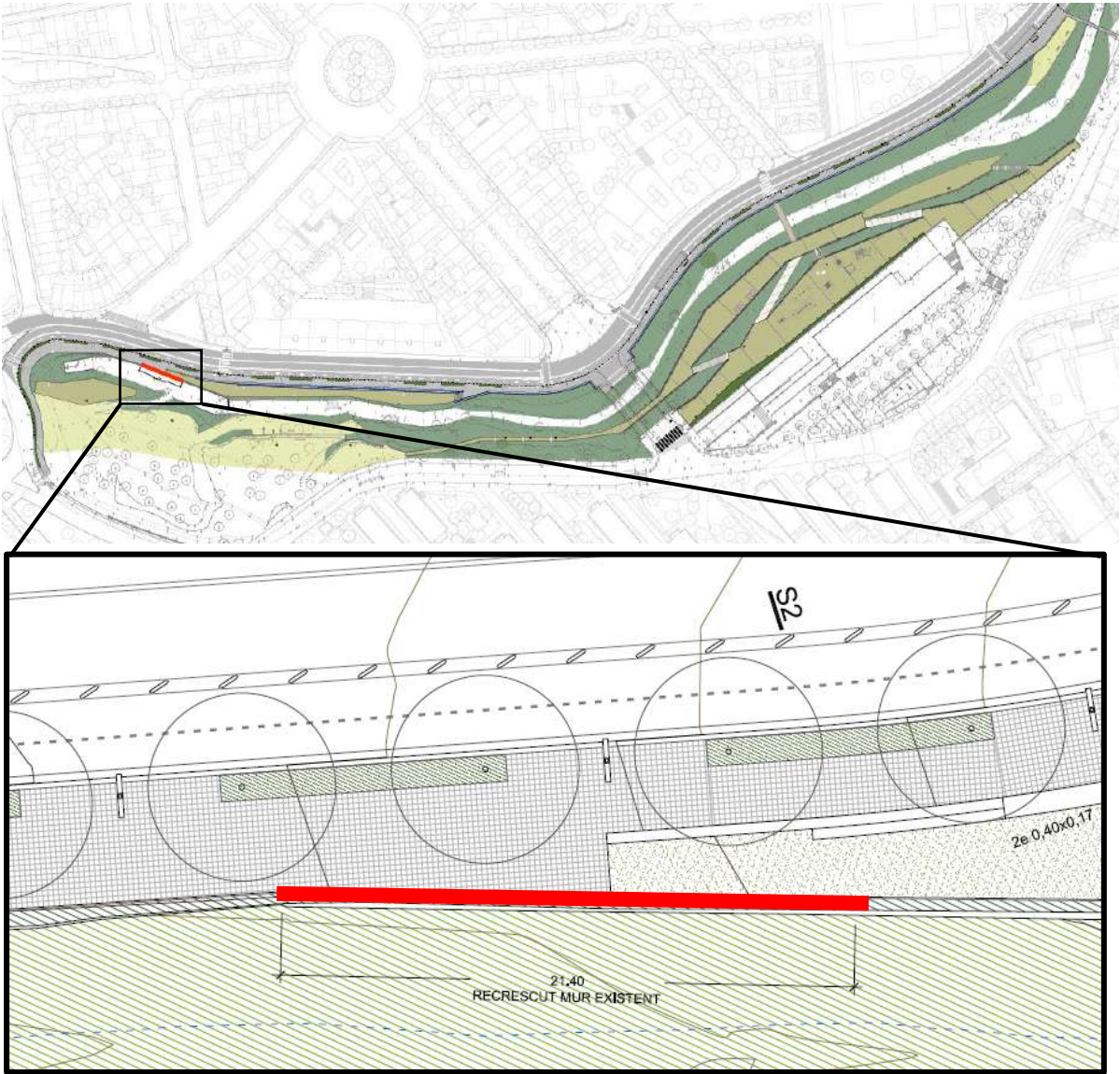
En total s'identifiquen 5 murs nous. Tots els murs tindran un revestiment al fust que brindi continuïtat amb els murs existents.

A continuació es mostra la situació i es descriure la secció de càlcul per a cada cas.

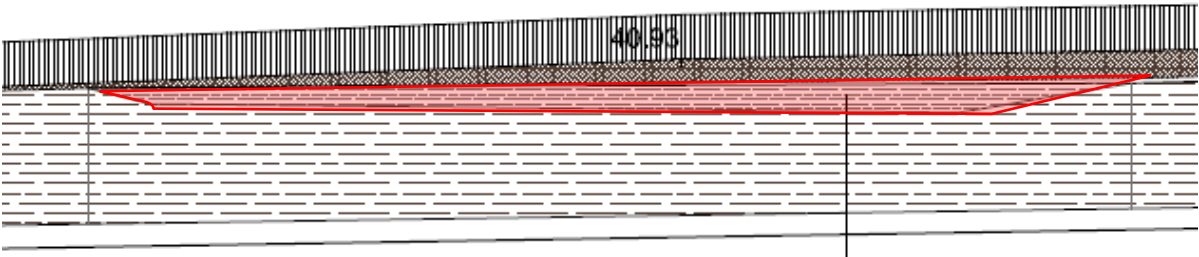
4.1.1.MUR 1

Es tracta d'un recrescut del mur existent al extrem sud de la parcel·la i que discorre paral·lel al carrer Joan d'Àustria. En total són aproximadament 22m lineals amb una alçada màxima de 0,6m vist.

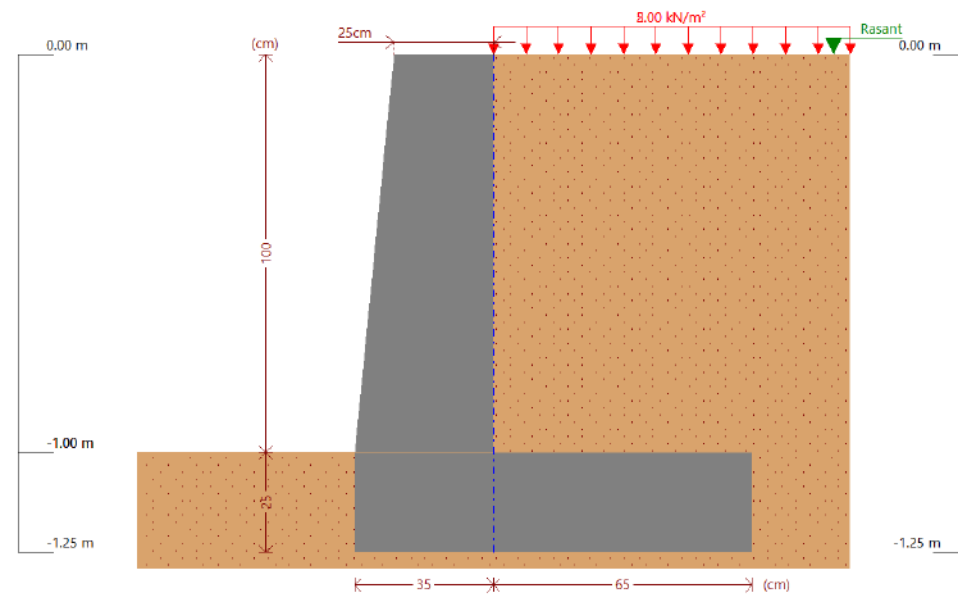
Planta:



Alçat:



Amb aquesta informació es pot definir la secció 1 de càlcul tal que:

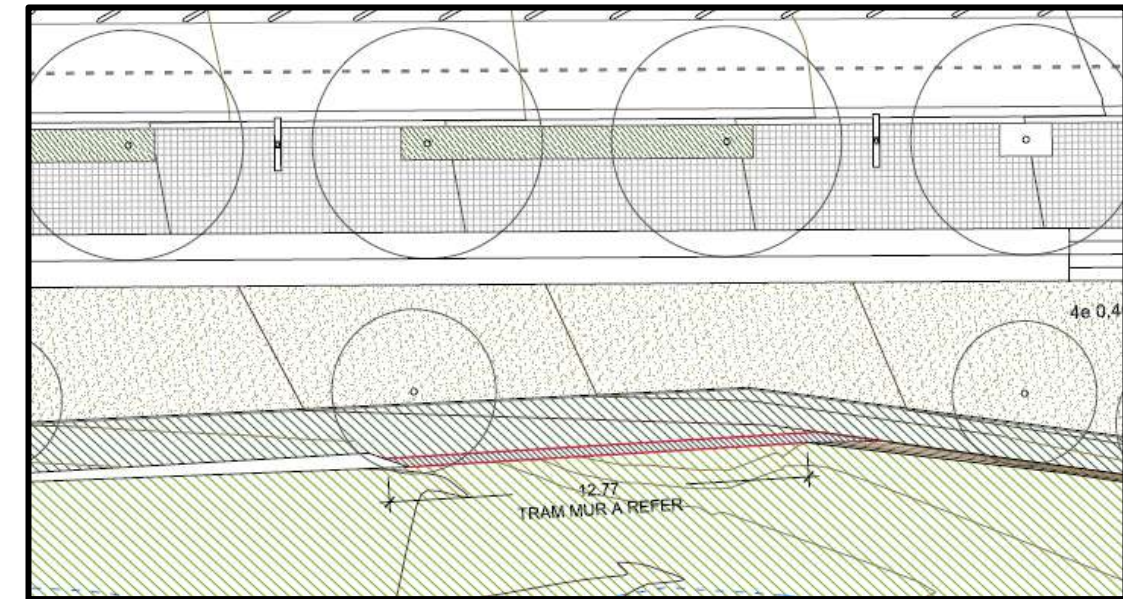


La inclinació del fust vist es per a brindar major suport al recobriments de pedres que s'executa en aquesta cara i que dona continuïtat estètica al mur existent.

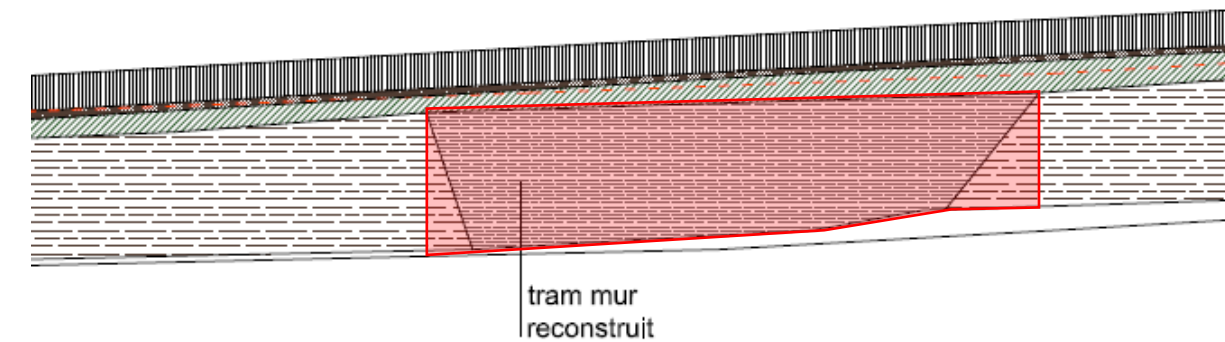
4.1.2. MUR 2

Es tracta de la reconstrucció d'un tram de mur existent que ha col·lapsat. En total es reconstrueixen uns 15m lineals de mur amb una alçada vista màxima de 3,5m. En aquest mur, s'ha de tenir en compte que les excavacions a l'extradós no afecten el carrer o la vorera de Joan d'Àustria.

Planta:

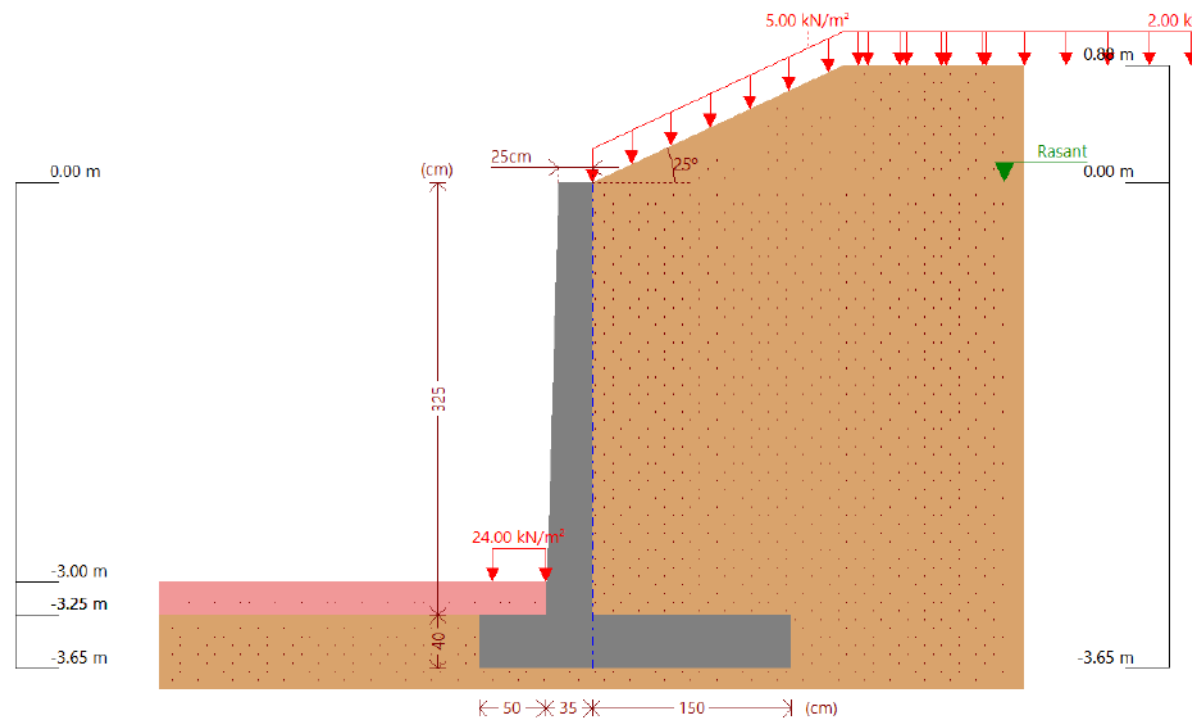


Alçat:

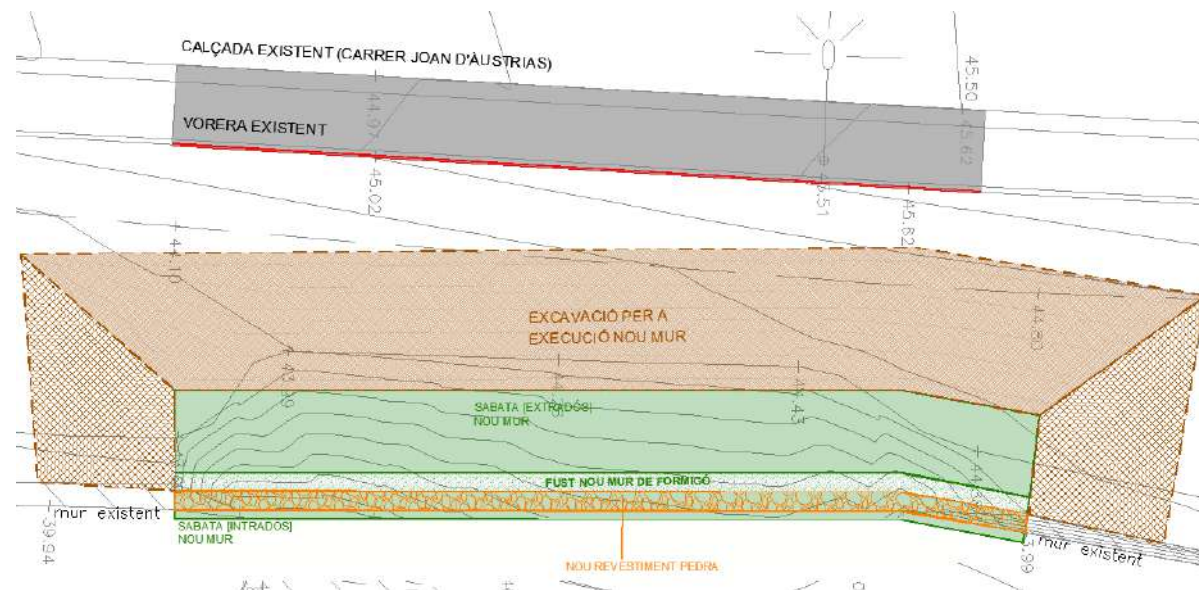


Les alçades dels mur existent als extrems del tram a reconstruir, són de: 3m quasi exactes al extrem esquer i de 2,60 m al extrem dret. Per tant, l'alçada de càlcul seran 3m vists, més el gruix de la sabata.

Amb aquesta informació es pot definir la secció 2 de càlcul tal que:



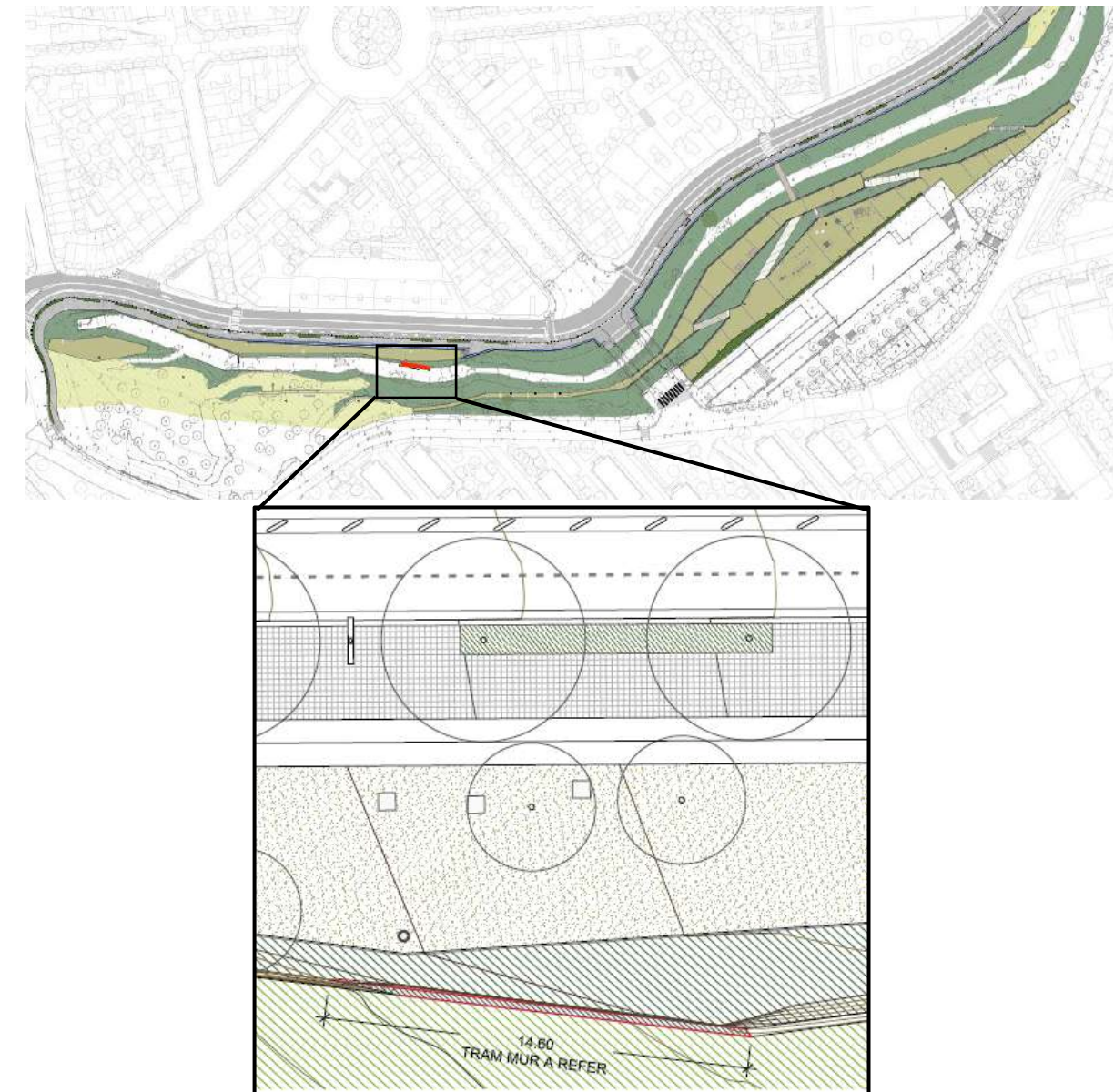
En aquest cas particular, la proximitat del carrer Joan D'Àustria representa una limitant en les tasques d'excavació d'aquest mur i per tant, es fa la següent superposició amb la topografia de l'estat actual per a assegurar que es viable las dimensions de la secció de càlcul.



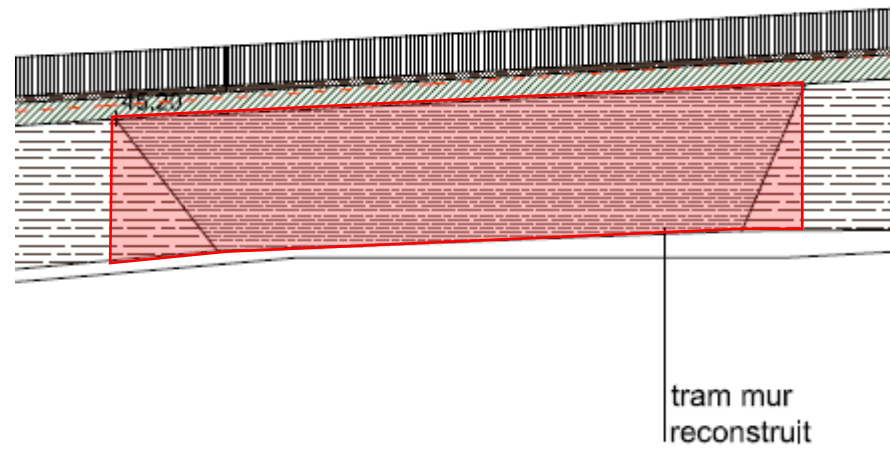
4.1.3. MUR 3

Es tracta de la reconstrucció d'un tram de mur existent que ha col·lapsat. En total es reconstrueixen uns 16 m lineals de mur amb una alçada vista màxima de 3,3 m. En aquest mur, a l'igual que el mur 2, s'ha de tenir en compte que les excavacions a l'extradós no afecten el carrer o la vorera de Joan d'Àustria.

Planta:



Alçat:



La secció de càlcul d'aquest mur es la mateixa que la del mur 2, és a dir, la secció 2.

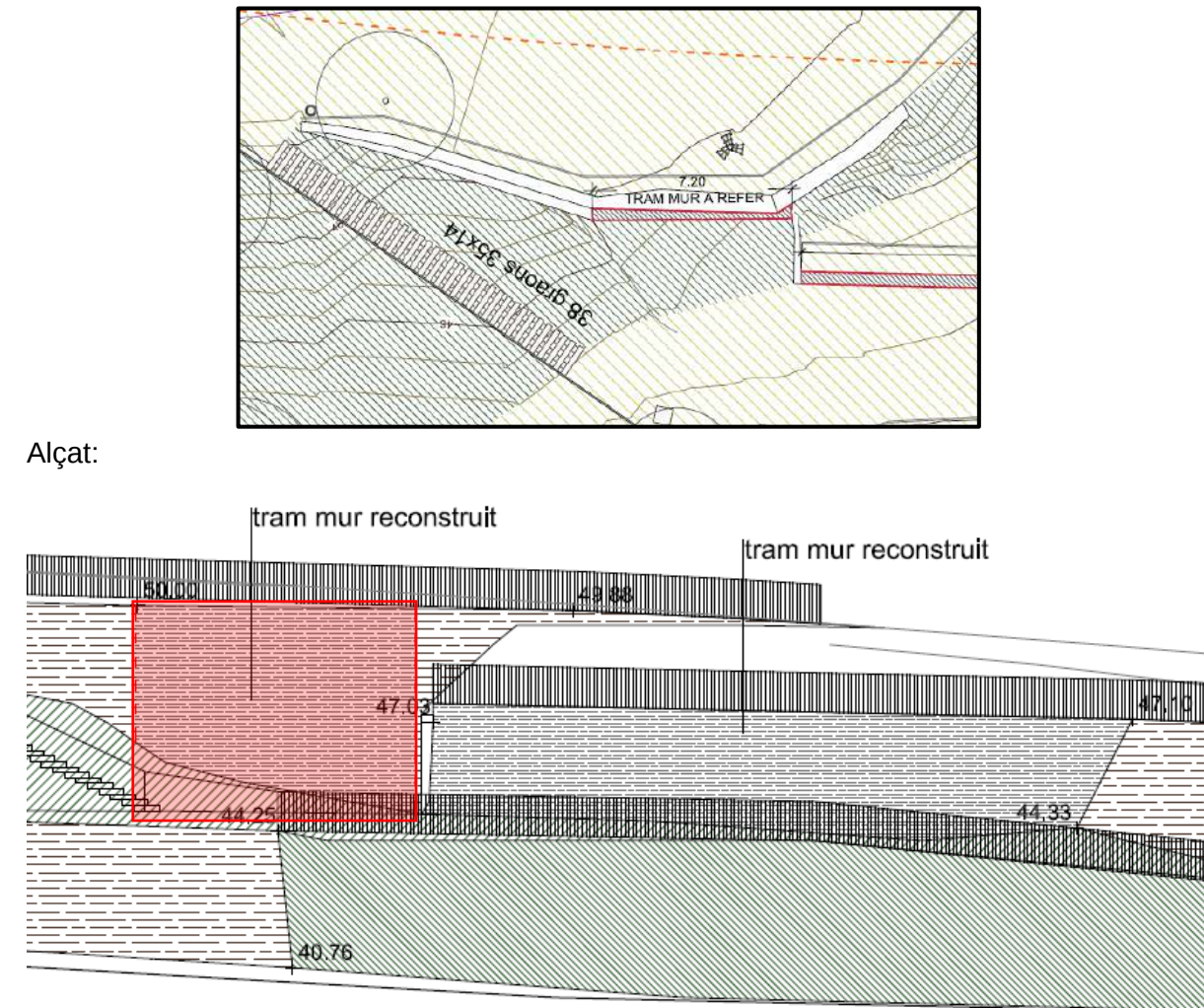
4.1.4.MUR 4

Es tracta de la reconstrucció d'un tram de mur existent que ha col·lapsat. En total es reconstrueixen uns 8 m lineals de mur amb una alçada màxima de 5m, sent la secció de càlcul mes alta.

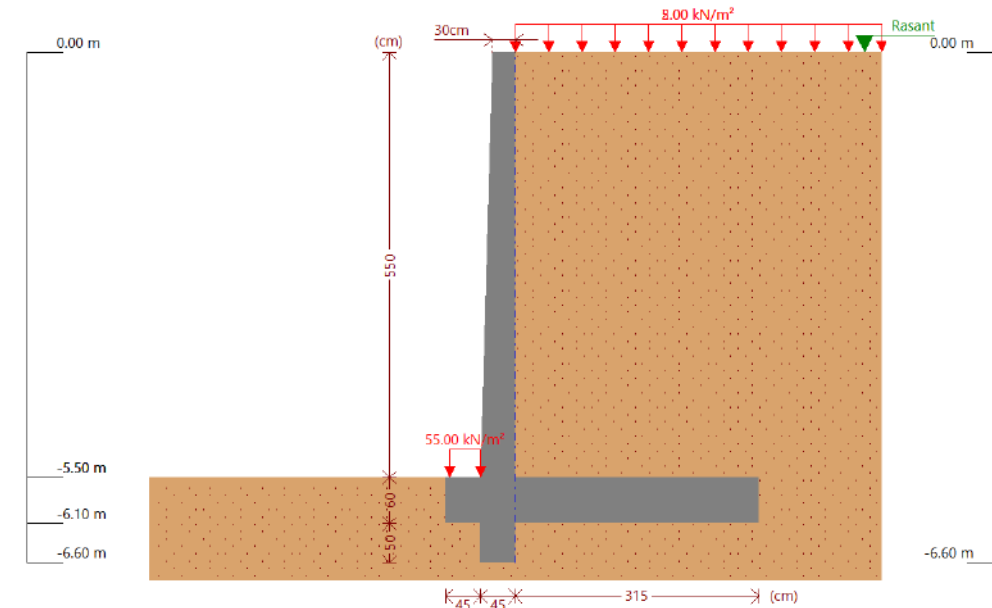
Planta:



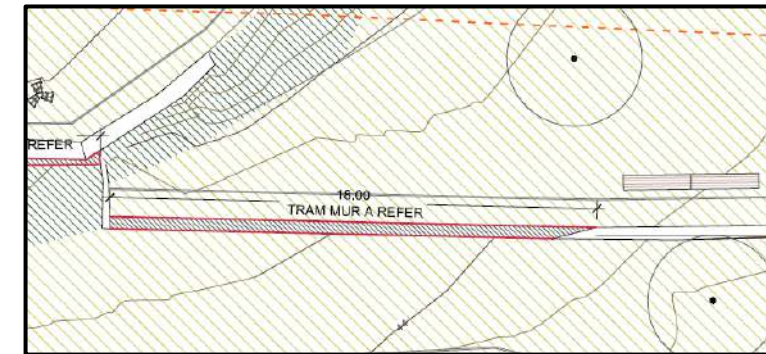
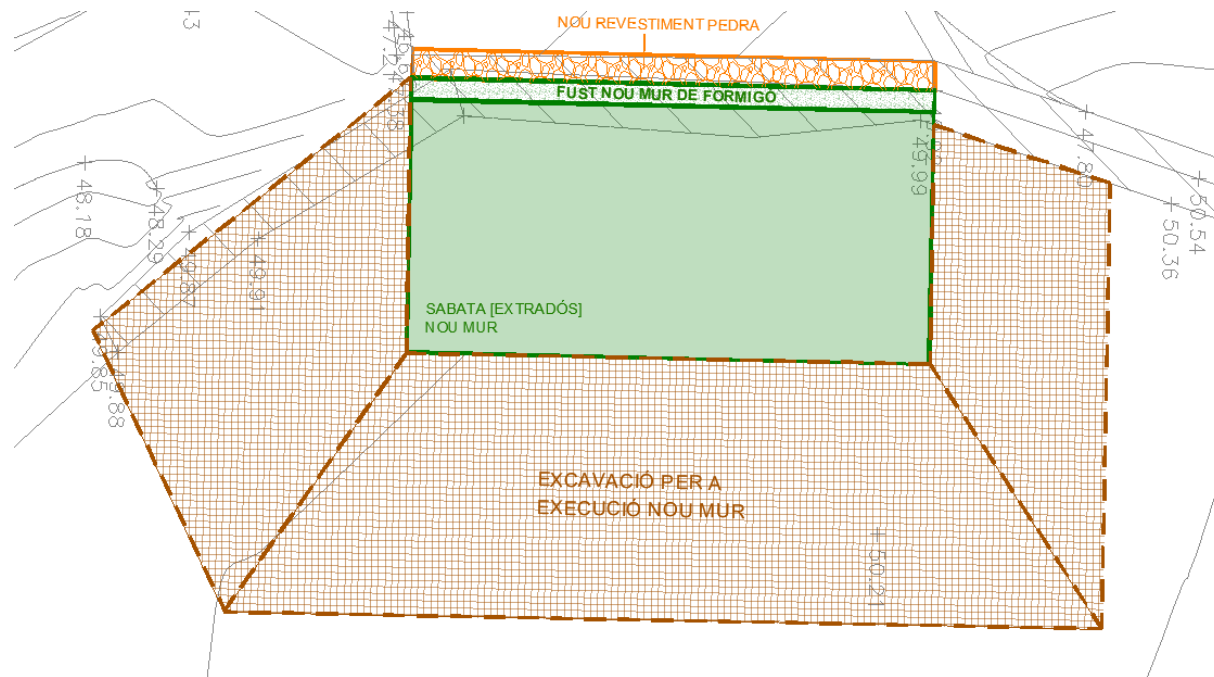
Alçat:



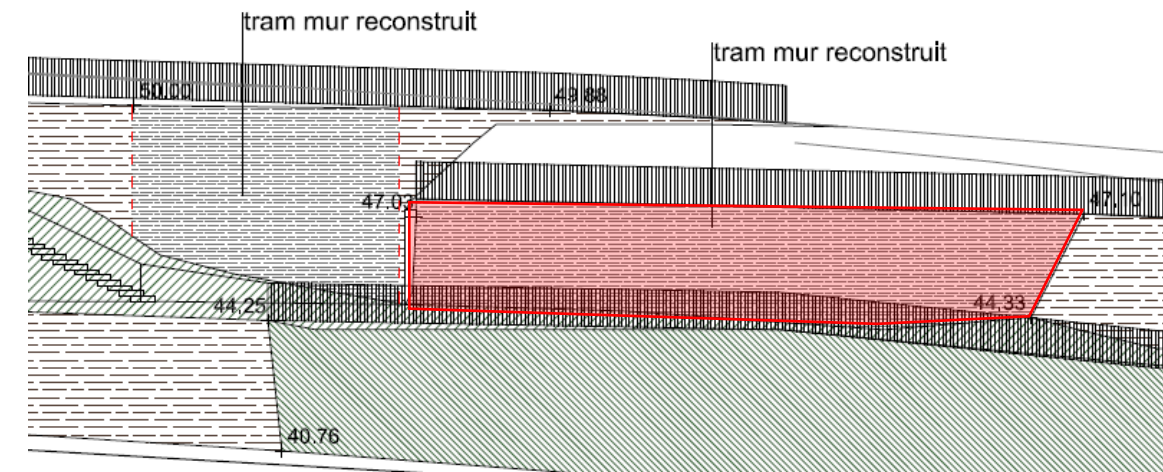
Amb aquesta informació es pot definir la secció 3 de càlcul tal que:



Com es el mur mes alt, es fa la projecció de l'excavació en planta es mostren a continuació. Es pot observar que hi ha suficient espai per a executar-les sense afectar ninguna estructura, vorera, carrer o serveis existents.



Alçat:



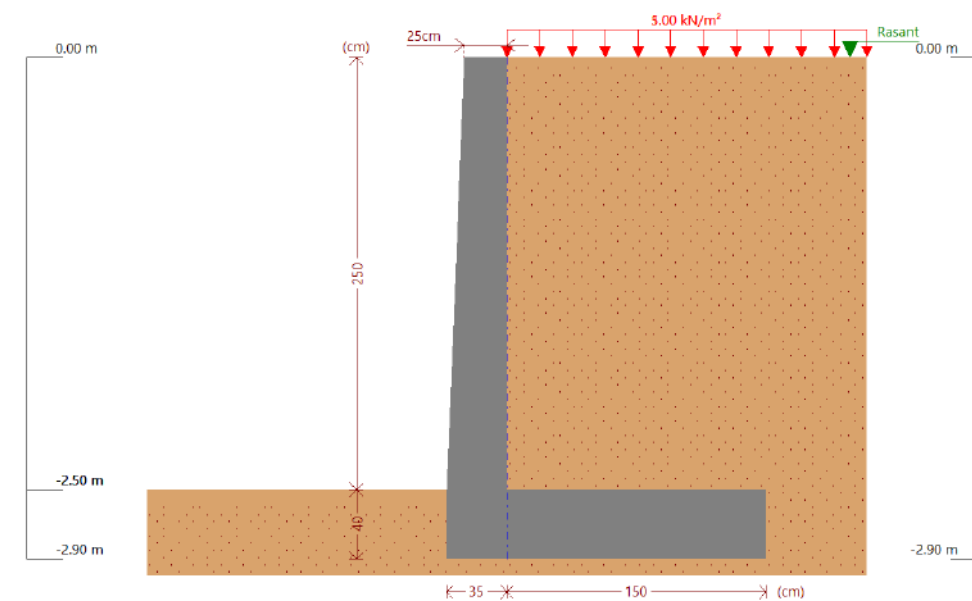
4.1.5.MUR 5

El mur 5 es bàsicament la continuació del mur 4, però amb menor alçada. En aquest cas es reconstrueixen 16 m lineals de mur amb una alçada màxima de 3,2 m.

Planta:



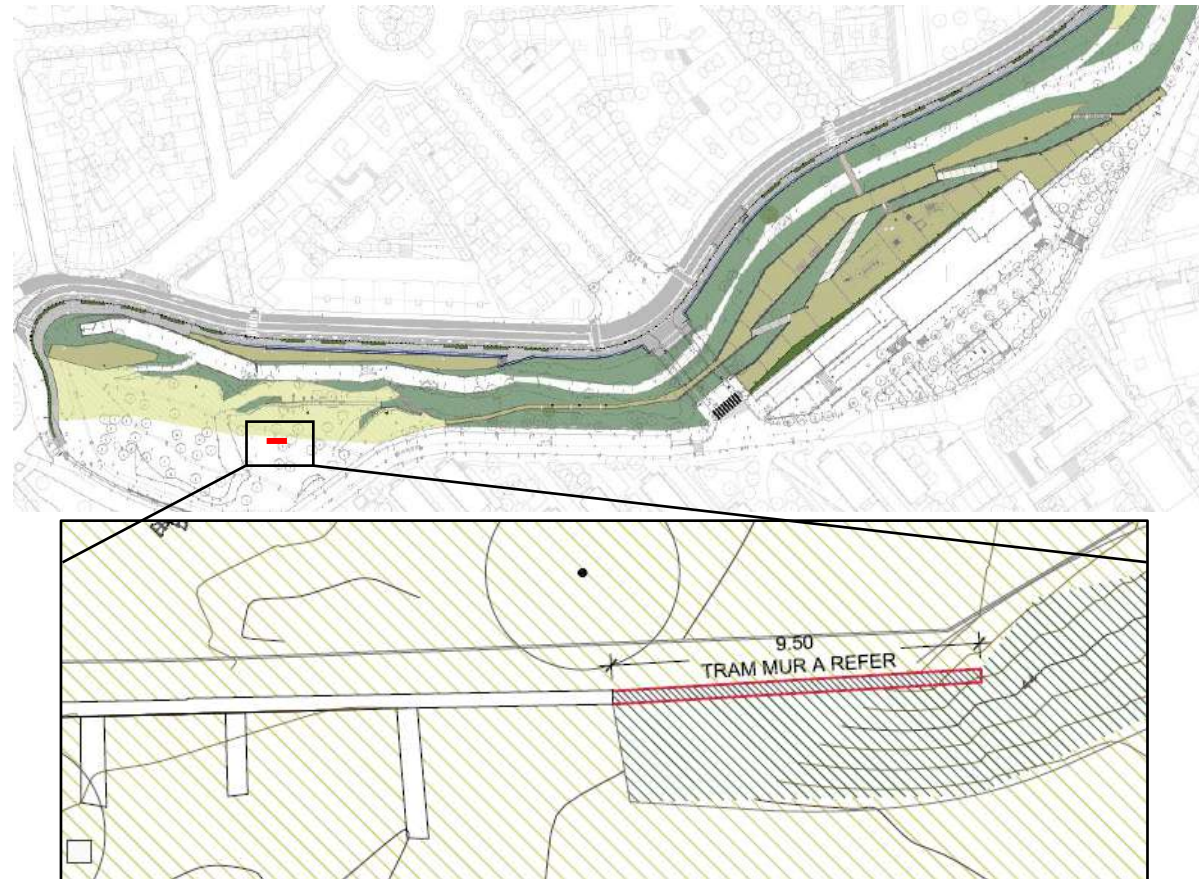
Amb aquesta informació es pot definir la secció 4 de càlcul tal que:



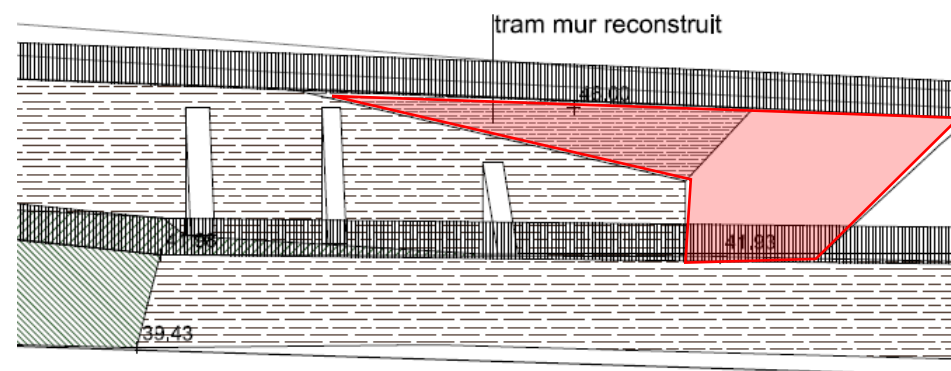
4.1.6.MUR 6

Es tracta d'un recrescut del mur existent al extrem sud de la parcel·la i que segueix la alineació dels murs 4 i 5. En total són aproximadament 10m lineals amb una alçada màxima de 2,0m vist.

Planta:



Alçat:

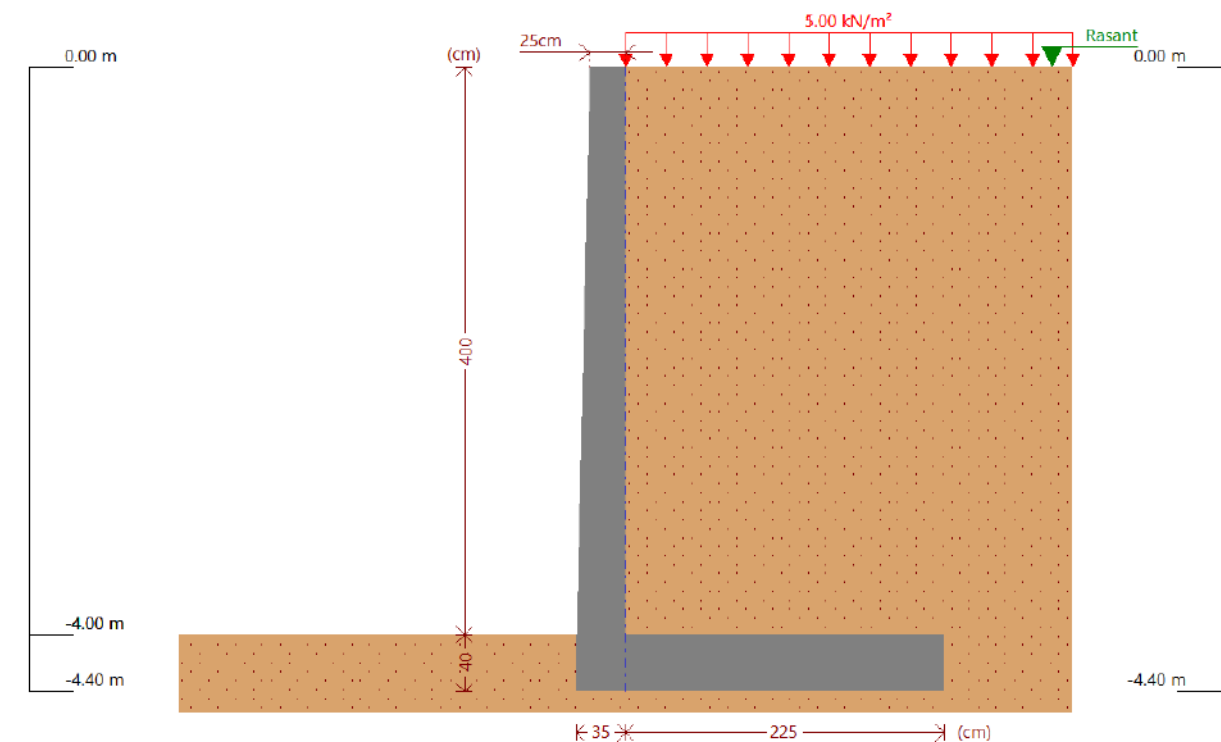


En aquest mur en particular, és possible que part del nou mur estigui fonamentat a l'extradós del mur existent i una altra directament al terreny. També és la secció que presenta major variació d'alçada en el seu desenvolupament, per tant, es fa el càlcul de la secció més alta detectada al tram.

L'alçada màxima entre la cota definitiva inferior d'urbanització i la superior és de 4 m. Es fa un càlcul amb aquesta alçada per al tram on no existeix cap mur.

Per altra banda, a causa de la presència de vegetació massa densa, no es compta amb suficients punts topogràfics al tram on el mur es troba parcialment col·lapsat. En aquest cas es podran usar altres seccions de càlculs que coincideixin amb les alçades identificades sobre el mur en aquest tram al moment del replanteig definitiu.

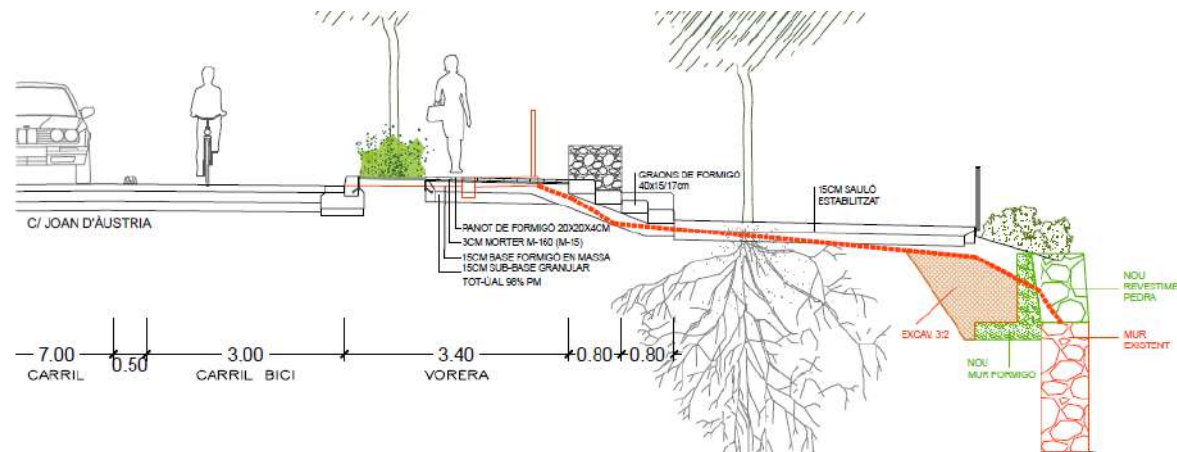
Amb aquesta informació es pot definir la secció 5 de càlcul tal que:



En quant al pressupost, i en vista de la falta de dades topogràfics a la zona d'aquest mur, es suposaran dos trams, 1 amb la secció de càlcul 5 i un altra amb la secció de càlcul 4.

4.2. DIAGRAMA GENERIC D'EXECUCIÓ

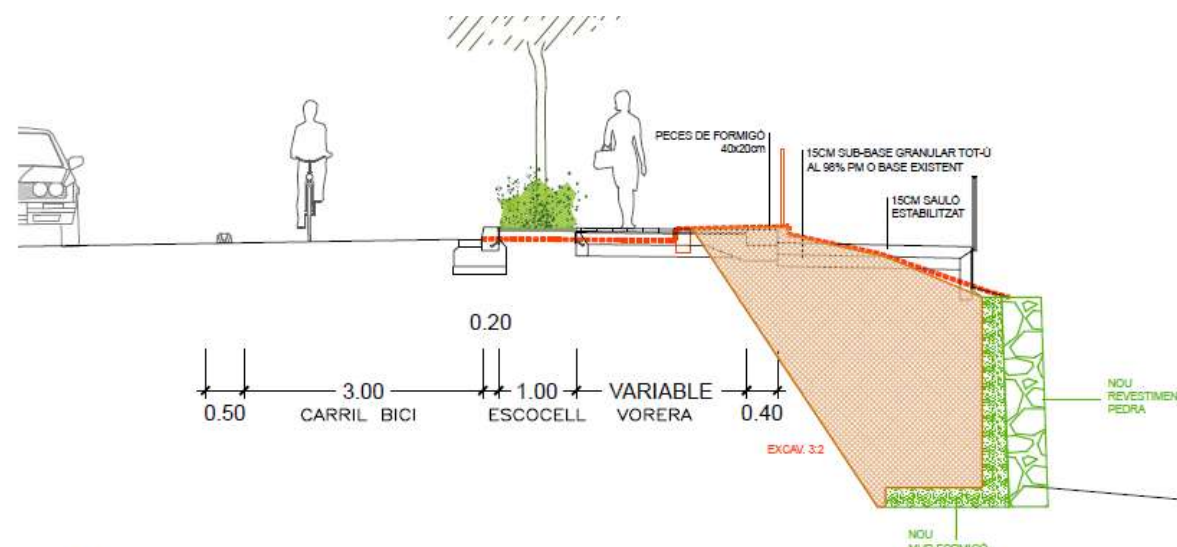
Cas mur 1 i mur 6 (recrescut de mur existent):



En els casos dels murs 1 i 6, on s'executa un recrescut del mur existent, es farà el mur de formigó de manera tal que, la vertical frontal del fust quedi alineada amb la part posterior del mur de pedra existent. A més, s'executarà almenys 25cm més baix que la cota superior del mur existent.

Posteriorment, s'executarà un revestiment de pedra del mateix gruix del mur existent i amb una distribució de les pedres que doni continuïtat estètica a la del mur existent.

Cas murs 2, 3, 4 i 5 (reconstrucció mur col·lapsat)



Pel casos dels murs 2, 3, 4 i 5 s'executa tota l'alçada del mur i on el objectiu es dar continuïtat horitzontal al desenvolupament del mur, i no en vertical com el cas anterior. Per això, el frontal

del fust del nou mur quedarà alineat amb la part posterior del mur existent, i posteriorment s'executarà un revestiment de pedra amb una distribució de les pedres que doni continuïtat estètica a la del mur existent.

4.3. PASSERA METÀL·LICA

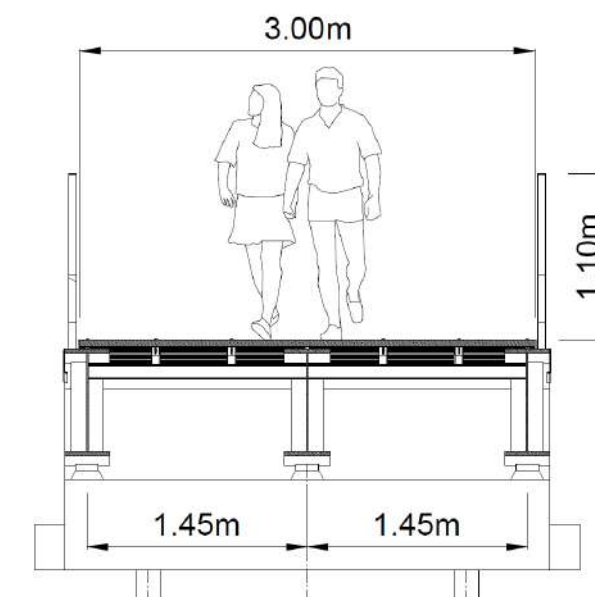
L'estructura metàl·lica de la nova passera de vianants estarà formada per 3 bigues armades principals de 16,50 m de longitud (16 m de llum entre recolzaments), i 70 cm de cantell (ànima de 12 mm de gruix i ales de 300x25 mm).

Les bigues principals es troben separades 1,45 m (distància entre eixos de bigues) i queden estintolades entre sí mitjançant perfils transversals tipus IPE 100 disposats cada 2,00 m.

Sobre l'estructura principal es disposarà una subestructura metàl·lica per donar recolzament al paviment de fusta de 4 cm de gruix. Aquesta subestructura estarà formada per perfils tubulars de 60x60x3 mm d'acer.

Als laterals de la passera es col·locaran baranes de 110 cm d'alçada (respecte al paviment) formades per platines de 50x10 mm (separades 12 cm) i passamà superior.

Tota l'estructura metàl·lica es resol amb acer S275. L'estructura es tractarà amb pintures de protecció formada per 3 capes amb un gruix total de protecció de 200 µm (color a decidir pels tècnics municipals i/o la Direcció Facultativa).



La passera es recolzarà en dos carregadors de formigó armat amb dos micropilons cadascun que transmetran les càrregues a cotes més profundes.

Els murs de les aletes dels estreps recolzaran directament sobre el terreny natural actual. Aquestes quedaran tancades per una llosa superior que recolzarà directament sobre el terreny (prèviament compactat) i donarà recolzament i continuïtat al paviment de la passera.

La longitud total del conjunt de la passera i els estreps és de 21,4 m.

5. RESULTATS

5.1. MURS DE FORMIGÓ

A continuació es resumeixen les comprovacions d'estabilitat dels murs. Les comprovacions estructurals es poden consultar a l'apèndix 1. *Llistats murs de formigó*

MUR 1.

Secció 1:

Comprovació	Factor de seguretat
Bolcament:	
- Situació persistent	$2 < 3.61$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.33 < 3.24$ compleix
Lliscament	
- Situació persistent	$1.5 < 2.06$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.1 < 1.87$ compleix
Tensions màximes sobre el terreny	
- Situació persistent	$[1.88 < 0.55]$ kp/cm ² compleix
- Situació accidental (sisme)	$[2.25 < 0.57]$ kp/cm ² compleix

MUR 2 i MUR 3

Secció 2:

Comprovació	Factor de seguretat
Bolcament:	
- Situació persistent	$2 < 2.36$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.33 < 2.13$ compleix
Lliscament	
- Situació persistent	$1.5 < 1.51$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.1 < 1.38$ compleix
Tensions màximes sobre el terreny	
- Situació persistent	$[2.50 < 1.43]$ kp/cm ² compleix
- Situació accidental (sisme)	$[3.00 < 1.56]$ kp/cm ² compleix

MUR 4

Secció 3:

Comprovació	Factor de seguretat
Bolcament:	
- Situació persistent	$2 < 3.07$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.33 < 2.79$ compleix
Lliscament	
- Situació persistent	$1.5 < 1.69$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.1 < 1.55$ compleix
Tensions màximes sobre el terreny	
- Situació persistent	$[2.50 < 1.99]$ kp/cm ² compleix
- Situació accidental (sisme)	$[3.00 < 2.09]$ kp/cm ² compleix

MUR 5

Secció 4:

Comprovació	Factor de seguretat
Bolcament:	
- Situació persistent	$2 < 2.61$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.33 < 2.37$ compleix
Lliscament	
- Situació persistent	$1.5 < 1.75$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.1 < 1.60$ compleix
Tensions màximes sobre el terreny	
- Situació persistent	$[2.50 < 1.32]$ kp/cm ² compleix
- Situació accidental (sisme)	$[3.00 < 1.40]$ kp/cm ² compleix

MUR 6

Secció 5:

Comprovació	Factor de seguretat
Bolcament:	
- Situació persistent	$2 < 2.53$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.33 < 2.30$ compleix
Lliscament	
- Situació persistent	$1.5 < 1.52$ compleix
- Situació accidental (sisme)	$1.1 < 1.39$ compleix
Tensions màximes sobre el terreny	
- Situació persistent	$[2.50 < 1.60]$ kp/cm ² compleix
- Situació accidental (sisme)	$[3.00 < 1.70]$ kp/cm ² compleix

5.2. PASSERA METÀL·LICA

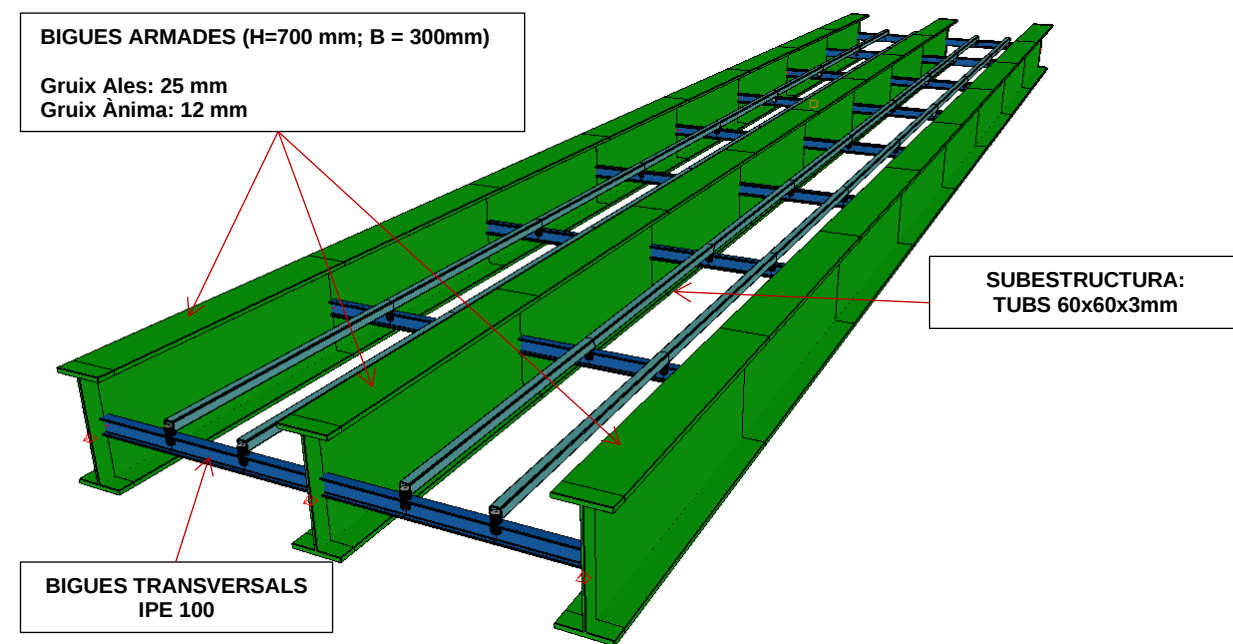
5.2.1. ANÀLISI ESTRUCTURAL

Els càlculs per analitzar el comportament estructural de la nova passera metàl·lica s'han realitzat mitjançant el programa de càlcul d'estructures DIAMONDS 2021. El programa permet la realització d'un model 3D de la passera metàl·lica i la possibilitat de definir cadascuna de les seccions que la formen, així com les condicions de contorn corresponents.

Un cop fet el dimensionament inicial de la passera, s'han aplicat les càrregues definides a l'apartat 4.2 del present annex i s'ha procedit al càlcul de l'estructura mitjançant una anàlisi elàstic.

En vista dels resultats obtinguts, s'han anat modificant les seccions (prèviament definides) de forma iterativa amb l'objectiu de millorar el comportament de l'estructura sota l'efecte de les diferents hipòtesis i combinacions de càrregues establertes.

Finalment, s'ha assolit el comportament de l'estructura sota les hipòtesis i combinacions de càrregues establertes i s'ha procedit a la verificació dels resultats d'acord amb les comprovacions dels estats límit (ELS i ELU).



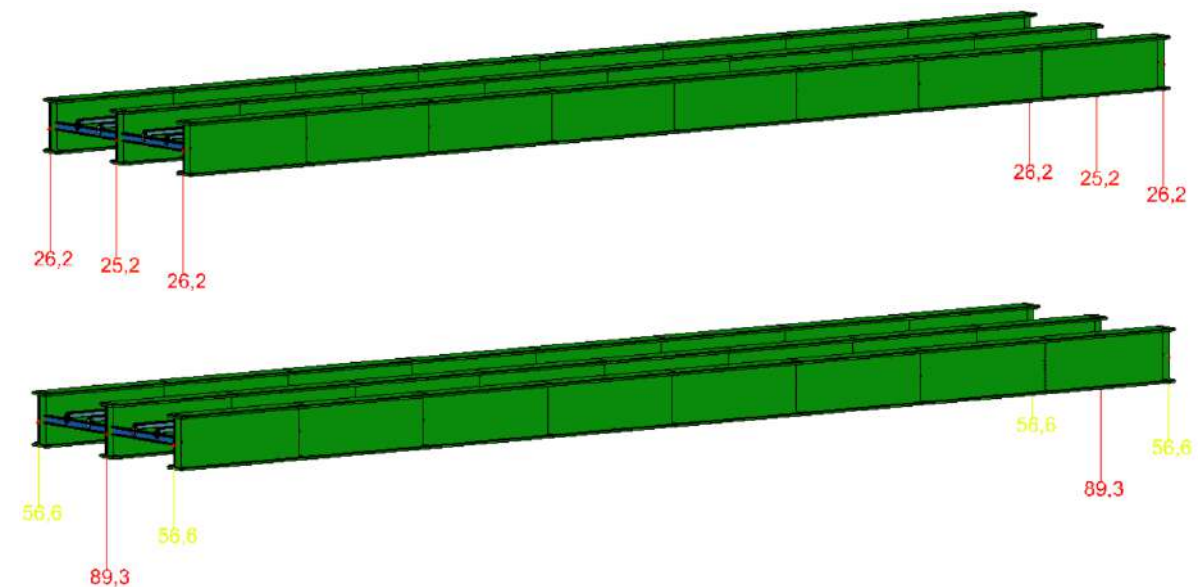
Model 3D de càlcul de l'estructura metàl·lica

En el present annex es recullen representacions gràfiques dels resultats obtinguts en el model, així com taules on es poden consultar les reaccions, esforços i desplaçaments que s'han produït sota les combinacions més crítiques del sistema.

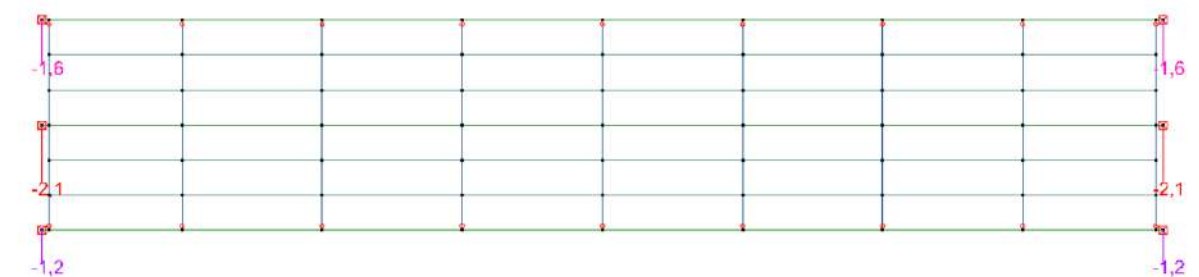
Adjunt al final del document, en l'apèndix de resultats, es recull el fitxer d'entrada de dades i sortida de resultats del model emprat. Les seccions estructurals i material definits en el model són els especificats en el mateix document.

5.2.2. REACCIONS

A la següent taula es poden consultar les reaccions màximes i mínimes obtingudes en els estreps a partir de les hipòtesis i combinacions de càrregues més desfavorables.



Reaccions mínimes i màximes verticals (R_y) als recolzaments (kN) – ELS



Reaccions màximes horitzontals (R_z) als recolzaments (kN) – ELS

UBICACIÓ	REACCIONS (ELS)	
	Ry mín (kN) / Ry MÁX (kN)	Rz mín (kN) / Rz MÁX (kN)
Recolzaments Estreps	25,20 kN / 89,30 kN	0,0 kN / 2,10 kN

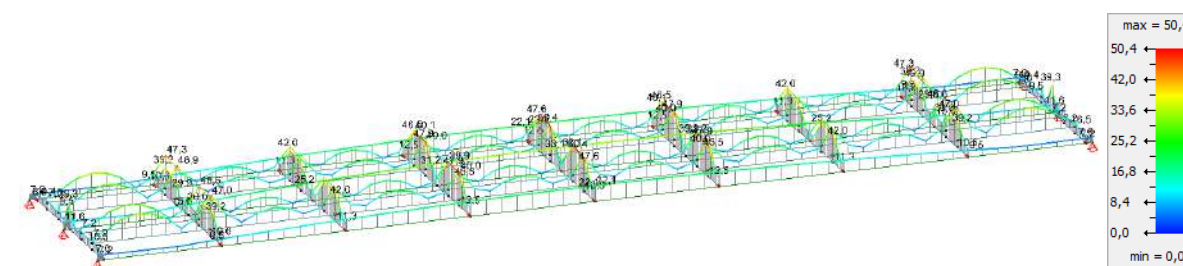
5.2.3. RESULTATS PRINCIPALS DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA

En el present apartat es recullen els principals resultats obtinguts a l'estructura metàl·lica. A la taula adjunta a continuació es poden consultar els valors màxims d'aprofitaments (tant de resistència com d'estabilitat) i desplaçaments verticals i horitzontals obtinguts sota la combinació de càrrega més desfavorable.

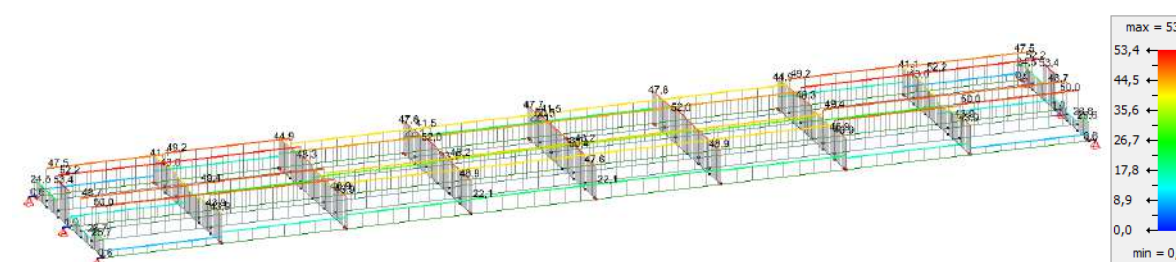
Aquests resultats es poden visualitzar a les figures del model de càlcul recollides a l'apèndix 2 *Resultats de càlculs de la passera* on es contemplen quins perfils són els més sol·licitats, seguint el diagrama de colors que indica el valor màxim i mínim en cada cas.

SECCIÓ	RESULTATS	VALOR DE CàLCUL	VALOR ADMISSIBLE
Bigues armades laterals: 300x700 mm; tw =12 mm i tf = 25 mm (acer S275)	Aprofitaments màxims	22% / 22%	100%
	Desplaçament vertical màxim (mm) – ELS CR	14,92 mm (L/1.072)	-
Biga armada central: 300x700 mm; tw =12 mm i tf = 25 mm (acer S275)	Aprofitaments màxims	33% / 33%	100%
	Desplaçament vertical màxim (mm) – ELS CR	22,20 mm (L/720)	-
Bigues transversals: perfil IPE100 (acer S275)	Aprofitaments màxims	51% / 54%	100%
Subestructura: tub 60x60x3 mm (acer S275)	Aprofitaments màxims	48% / 53%	100%
Estructura global	Desplaçament horitzontal màxim (mm) - ELS CR	6,06 mm (L/2.640)	L/500
	Desplaçament vertical màxim (mm) - ELS CR	22,20 mm (L/720)	-
	Desplaçament vertical màxim (mm) - ELS CF	12,45 mm (L/1.285)	L/1.200

Resum de resultats principals de l'estructura metàl·lica



Aprofitaments màxims a resistència (%)



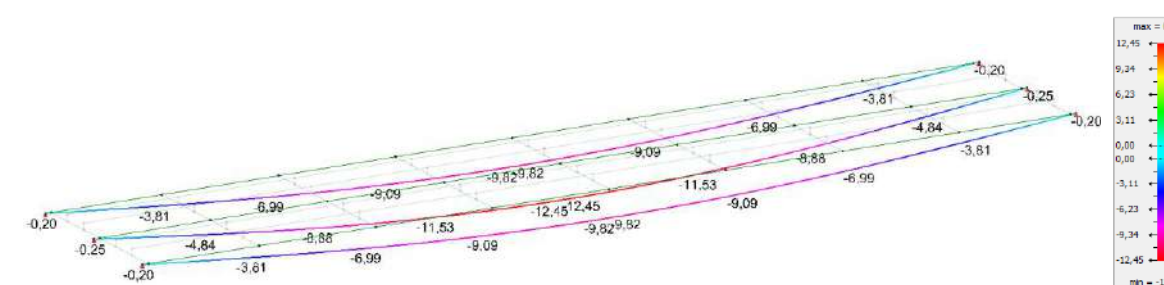
Aprofitaments màxims a estabilitat (%)

5.2.4. DEFORMABILITAT

L'IAP-11 estableix que la fletxa màxima vertical corresponent al valor freqüent de la sobrecàrrega d'ús en passeres o ponts que disposen de zones per el pas de vianants, no pot superar el valor següent:

$$f_{adm} \leq \frac{L}{1.200} = 13,33 \text{ mm}$$

Sent L la longitud entre els eixos dels recolzament (16,00 m).



Desplaçament vertical ELS-CF (mm) tram central

Com es pot observar en la figura anterior, la fletxa longitudinal produïda sota la combinació freqüent de la sobrecàrrega (corresponent al 40% de sobrecàrrega) resulta de 12,45 mm (L/1.285). Per tant, queda verificat l'estat límit de deformació doncs la fletxa màxima és inferior al valor admissible (12,45 mm < 13,33 mm).

5.2.5. ESTAT LÍMIT DE VIBRACIONS

En general, es considerarà verificat l'estat límit de servei de vibracions si es compleix el criteri de limitació de fletxes verticals d'acord amb l'apartat 7.1.1. "Estado límite de deformaciones" i 7.2.2 "Estado límite de vibraciones en pasarelas peatonales" de la IAP-11.

S'ha de verificar doncs, que la fletxa vertical màxima corresponent al valor freqüent de la sobrecàrrega d'ús no superi el valor de $L/1.200$. En vista als resultats obtinguts a l'apartat anterior 4.4.4, s'observa que la deformació vertical sota la combinació de càrregues amb el valor freqüent de la sobrecàrrega d'ús és inferior al valor admissible ($< L/1.200$). Per tant, **queda verificat l'estat de vibració de l'estructura.**

En tot cas, les afeccions són sobre el confort del usuari i, en cap cas, sobre la seguretat de l'estructura.

5.2.6. CONCLUSIONS

Analitzant els resultats de les taules i figures recollides anteriorment s'arriba a les següents conclusions:

- Tots els perfils metàl·lics de l'estructura presenten aprofitaments inferiors al 100% en qualsevol de les hipòtesis realitzades.
- Els aprofitaments màxims de resistència i estabilitat es localitzen en els perfils transversals IPE100 i són de l'ordre del 51% i del 54% respectivament.
- El desplaçament vertical màxim de l'estructura sota la combinació freqüent de la sobrecàrrega (corresponent al 40% de sobrecàrrega) resulta de 12,45 mm corresponent a una relació longitud - desplaçament ($L/1.285$) i, per tant, admissible per una estructura que permet deformacions màximes de $L/1.200$.

5.3. TAULER DE FUSTA

El tauler de la passera metàl·lica estarà format per un paviment lleuger de fusta amb llistons de 3 m de longitud, 100 mm d'ample i 40 mm de gruix disposats en direcció transversal a l'eix de la passera. Aquests recolzaran sobre els perfils longitudinals de la passera (tubs de 60x3 mm i bigues armades principals) que es disposen a una distància de 50 cm entre sí.

Les característiques mecàniques del llistó de fusta considerats són:

- $E = 9.000.000 \text{ kN/m}^2$

- $I = 0,1 \text{ m} \times 0,04^3 / 12 = 5,33 \cdot 10^{-7} \text{ m}^4$
- $W = 0,1 \text{ m} \times 0,04^2 / 6 = 2,67 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$
- $\sigma_{adm} = 18.000 \text{ kN/m}^2 / 2,0 \text{ (fusta C18)} = 9.000 \text{ kN/m}^2$
- $M_{adm} = 2,67 \cdot 10^{-5} \times 9.000 \text{ kN/m}^2 \approx 0,24 \text{ kN} \cdot \text{m}$

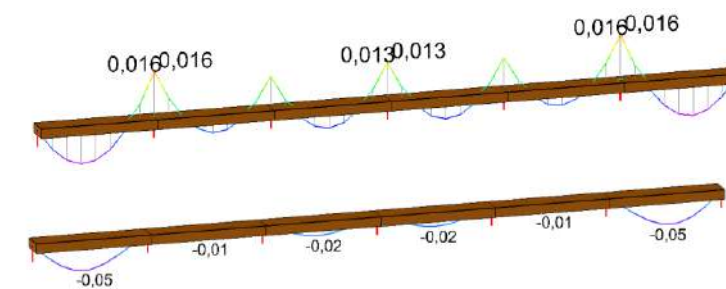
La càrrega total màxima sobre el paviment és: Càrregues de Paviment + Sobrecàrregues:
 $q \text{ (ELS)} = 0,50 \text{ kN/m}^2 + 5,00 \text{ kN/m}^2 + (0,30 \cdot 0,84 \text{ kN/m}^2) = 5,75 \text{ kN/m}^2$

A continuació es calcula el llistó de fusta de 3 m de longitud recolzat cada 50 cm, amb un ample tributari de 10 cm (ample de la secció) i aplicant una càrrega de $5,75 \text{ kN/m}^2$.

Suposant el llistó de fusta com birecolzat entre perfils d'acer, es verifica que els esforços i els desplaçaments verticals al centre de llum obtinguts estan per sota dels admissibles.

- $M = p \cdot l^2 / 8 = 0,1 \text{ m} \cdot 5,40 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,5 \text{ m}^2 / 8 = 0,018 \text{ kN} \cdot \text{m} < 0,24 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- $f_{m\grave{a}x} = 5 \cdot p \cdot l^4 / 384 \cdot E \cdot I = 9,16 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 0,098 \text{ mm} (L/5.096) < L/300 \text{ OK!}$

Per validar els resultats anteriors s'ha realitzat un model de biga continua. Com es pot observar, els esforços i deformacions són inferiors a les obtingudes en el càlcul previ:



Moments flectors (kNm) i desplaçament vertical (mm) fusta – ELS

Nota: En cas de disposar una altre tipus de fusta caldrà verificar que les tensions i els moments flectors admissibles siguin iguals o superiors a les que s'han indicat en el present document i que el pes del paviment sigui inferior al considerat en el càlcul.

5.4. APARELLS DE RECOLZAMENT

Els aparells de recolzament que es disposaran als estreps són de neoprè elastomèric i estaran alineats amb el traçat de la passera. Es col·locaran 3 aparells de recolzament a cada estrep de mateixes característiques geomètriques.

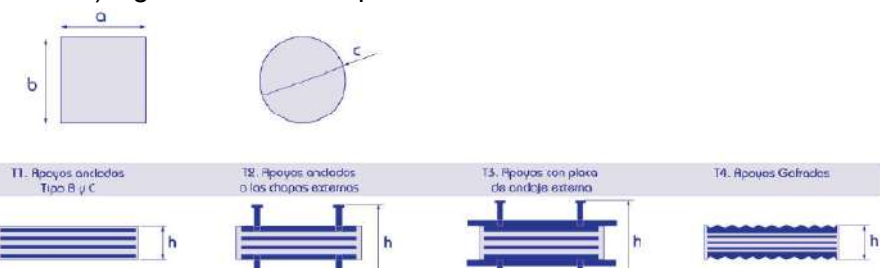
Atès que els aparells de recolzament són elements habitualment comercials, no s'ha realitzat el dimensionament del mateix. En els plànols d'estructures s'han incorporat els paràmetres de disseny per a que en el moment d'execució de l'obra es decideixi quin model emprar.

Paràmetres disseny recolzament (reaccions sense majorar)	
Ry, mín =	25 kN
Ry, màx =	90 kN
Rx màx =	10 kN
Rz màx =	10 kN
Θy màx =	0,005 rad
δz, màx =	1 mm
δx, màx =	3 mm

Paràmetres disseny recolzaments

Per criteris d'altres aplicacions similars, proposem la disposició de 3 aparells de recolzament tipus HERFLEX (o similar) a cadascun dels estreps, amb unes dimensions de 10 x 15 cm en planta i un cantell total de 42 mm. A l'apèndix 3, es recull el catàleg de HERFLEX on es poden consultar amb més detall les dimensions i característiques resistents dels recolzaments.

Nota: Prèviament a l'execució de l'obra caldrà verificar que les sol·licitacions existents a la passera (càrregues màximes i mínimes, girs màxims i desplaçaments longitudinals i transversals màxims) siguin admissibles per l'element comercial finalment escollit.



DIMENSIONES (a x b; Øc)	Carga vertical Màx.	Nº de Copas Internas	Altura Total (h)				Altura total de elastòmero		Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.			
			T1	T2	T3	T4	T1	T2 T3 T4	T1	T2 T3 T4		rad	rad	rad	rad
100 x 100 100 x 150	100 150	1	1	14	-	-	-	10	-	7	-	0.004	0.003	0.005	
			2	21	42	72	26	15	10	11	7	0.008	0.006	0.010	
			3	28	49	79	33	20	15	14	11	0.012	0.009	0.015	
			4	35	56	86	40	25	20	16	14	0.016	0.012	0.020	
			5	42	63	93	47	30	25	18	16	0.020	0.015	0.025	
			6	-	70	100	54	-	30	-	18	0.024	0.018	0.030	
150 x 200	300	1	1	14	-	-	-	10	-	7	-	0.003	0.003	0.004	
			2	21	42	72	26	15	10	11	7	0.006	0.005	0.008	
			3	28	49	79	33	20	15	14	11	0.009	0.009	0.013	
			4	35	56	86	40	25	20	17	14	0.012	0.012	0.017	
			5	42	63	93	47	30	25	21	17	0.015	0.015	0.021	
			6	49	70	100	54	35	30	23	21	0.018	0.018	0.025	
			7	56	77	107	61	40	35	25	23	0.021	0.021	0.029	
			8	63	84	114	68	45	40	27	25	0.024	0.024	0.033	
			9	-	91	121	75	-	45	-	27	0.027	0.027	0.037	

Definició recolzaments HERFLEX.

5.5. FONAMENTACIÓ

La passera es recolzarà en ambdós costats als estreps sobre carregadors de formigó armat HA-25 que disposaran de 2 micropilons cadascun per transmetre les càrregues a cotes més profundes on l'estrat del terreny és més competent (nivell Qg- Sondatge 1).

5.5.1. MICROPILONS

Pel càlcul s'han realitzat les següents consideracions:

- No es considera la contribució del fust els primers 5,80 m, doncs el terreny existent és un reblert.
- A partir dels 5,80 m, es considera una resistència al fust de 0,46 Kg/cm² (nivell Qg) considerant la disposició de micropilons d'injecció única IGU. Els valors de les resistències al fust es troben indicats a l'estudi geotècnic del present projecte.

Nivell	r _{fc,d} kg/cm ²
Qg-primers 8,00 m	0,46 (IGU) 1,29 (IRS)
Qg-a partir dels primers 8,00 m	0,66 (IGU) 1,68 (IRS)

Resistència al fust, en Kg/cm²

- Es disposaran micropilons de, com a mínim, 200 mm de diàmetre de perforació.
- La càrrega màxima vertical (per micropilot) que s'ha de transmetre al terreny és de 123 kN (ELS) i 175,40 kN (ELU). El valor d'aquesta càrrega es correspon a les reaccions que provenen de la passera i al propi pes del carregador.



Reacció màxima al micropiló, en kN (ELS i ELU)

TRANSMISSIÓ DE CÀRREGA AL TERRENY

A partir dels paràmetres anteriors, s'ha calculat la càrrega que transmet al terreny un micropilot de 200 mm de diàmetre de perforació i 12,50 m de longitud total.

CÀLCUL MICROPILONS. TRANSMISSIÓ DE CÀRREGUES AL TERRENY		
CÀRREGUES RESISTENTS		
	IU (kg/cm2)	IRS (kg/cm2)
qu Capa R	0	0
qu capa Qg < 8m	0,46	1,29
qu capa Qg > 8 m	0,66	1,29
DADES MICROPILONS		
Ømicro	0,20 m	
h R	5,80 m	
h Qg < 8m	6,70 m	
L micro	12,50 m	
RESULTATS		
Càrrega qu	Perímetre (m)	Superfície (m2)
Capa R	0,63	3,64
Capa Qg 8m	0,63	4,21
TOTAL		189,77
Q_f,R (kN)		189,77
Q_{màx} micro (ELS)		123,00
Q_{adm} micro		189,77
FS		1,54
FS > 1,5		OK!

Figura 14. Càlcul micropilot. Transmissió de càrrega al terreny

A la vista dels resultats obtinguts es conclou que un micropilot de 200 mm de diàmetre de perforació i 12,50 m de longitud total (6,70 m efectius al nivell Qg) té una càrrega admissible de 189,77 kN. Per tant, superior a la càrrega de sol·licitació (189,77 kN > 123 kN; OK!) sent el factor de seguretat FS=1,54.

TOPALL ESTRUCTURAL

A la vista del càlculs anteriors, els micropilons a executar seran de 200 mm de diàmetre armat amb tub d'acer de 560 N/mm² de límit elàstic, 127 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix i injecció única amb beurada de ciment CEM I 52,5 R.

El topall estructural d'un micropilot de 200 mm de perforació, amb tub d'acer de 127 mm de diàmetre exterior i 109 mm de diàmetre interior (espessor del tub de 9mm) es calcula com T_{e, micropilot} = σ_c · A_c + σ_a · A_a, on:

$$L' \text{ àrea de l'acer: } A_a = (\pi/4) \cdot (127 \text{ mm})^2 - (109 \text{ mm})^2 = 3.336,37 \text{ mm}^2$$

$$L' \text{ àrea del morter } A_c = (\pi \cdot 200^2 / 4) - 3.336,37 \text{ mm}^2 = 28.079,56 \text{ mm}^2$$

$$\text{Per tant, } T_{e, \text{ micropilot}} = (28.079,56 \text{ mm}^2 \cdot 30 \text{ MPa} + 3.336,37 \text{ mm}^2 \cdot 560 \text{ MPa}) = 2.710,75 \text{ kN.}$$

Aplicant un factor de seguretat de FS = 3, s'obté un topall estructural de:

$$T_{e, \text{ micropilot}} = 2.710,75 \text{ kN} / 3 = 903,58 \text{ kN}$$

Per tant, la reacció en el micropiló de 175,40 kN (valor majorat) és molt inferior al topall estructural del micropiló de 903,58 kN (E_{d, micro} < T_{e, micropilot} OK!).

Nota: La connexió entre el micropiló i el carregador es realitzarà soldant armadures corrugades al tub estructural d'acer del micropiló (2 grups per 4 barres Ø12), soldades amb gorja de 3 mm.

5.5.2. ESTREPS. CARREGADORS

Els carregadors són de formigó armat HA-25 i presenten les següents dimensions:

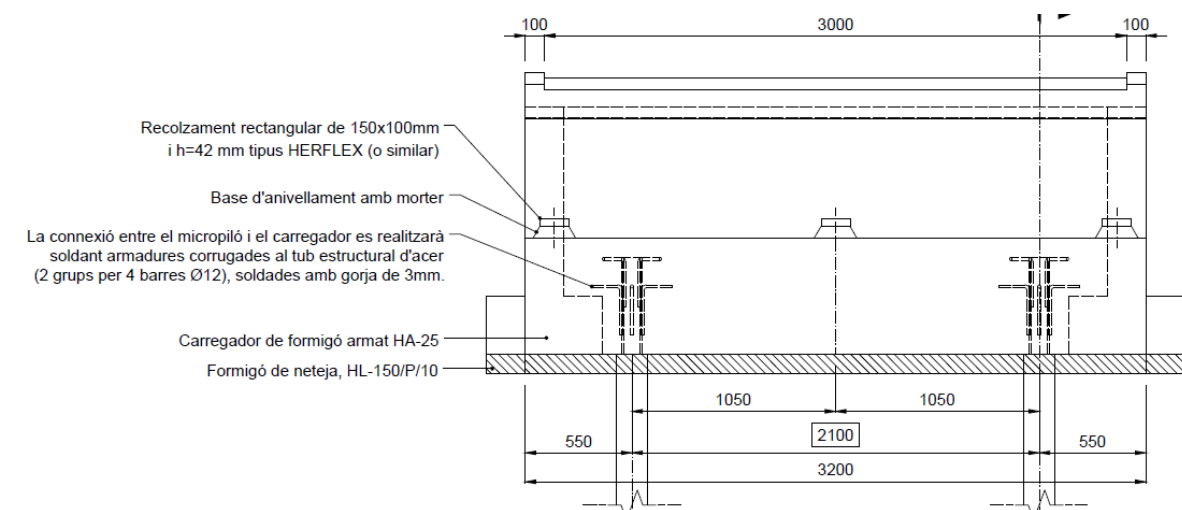


Figura 15. Alçat estrep

Sobre el carregador s'ha considerat aplicades les càrregues verticals de la passera. Els efectes de l'empenta horitzontal de les terres existents l'extradós és menyspreable.

Per criteris d'armadura mínima geomètrica, els carregadors s'armaran amb 4Ø20 longitudinals a la cara superior e inferior del mateix i cercols Ø10 cada 30 cm com armadura transversal. El muret vertical del carregador s'armarà amb 6 barres longitudinals Ø12 i barres en U Ø12 c/ 30 cm en (acer B500S).

Nota: Als plànols d'estructura es recullen els armats descrits anteriorment amb més detall.

5.6. MUR D'ALETA I LLOSA SUPERIOR ESTREPS

Les aletes dels estreps es recolzaran directament sobre el terreny existent. Per criteris de bona praxis, aquestes s'armaran amb barres Ø12 c/ 20 cm a totes les cares i en ambdues direccions.

Les aletes dels estreps quedaran tancades superiorment per una llosa de formigó de 15 cm de cantell que donarà recolzament i continuïtat al paviment de fusta de la passera i que recolzarà directament sobre el terreny (prèviament compactat). La llosa s'armarà, per criteris de bona praxis, mitjançant una malla superior e inferior de Ø10 20x20 cm.

La llosa superior quedarà vinculada als murs laterals mitjançant ancoratges Ø12 disposats cada 50 cm.

LIMITACIONS DEL DOCUMENT

Al moment de redacció d'aquest annex, no es conta amb informació sobre l'estat actual dels murs existents ni la seva geometria (gruix, encastrament, ...) ni amb sondeigs específics pels murs del costat oest. Abans d'executar els murs nous l'extradós dels existents, s'hauria de fer una anàlisi d'integritat estructural dels propis murs existents i comprovar el seu estat de conservació general, per a determinar si cal reconstruir algun altre tram de mur encara que no estigui col·lapsat.

6. ALTRES COMPROVACIONS

Als següents apartats, es realitzen les comprovacions estructurals d'alguns elements que se consideren crítics pel correcte funcionament de la solució proposada, tot i que el seu col·lapse o fallida no comporta un perill intrínsec per als usuaris.

6.1. MUR BERLINES

Aquest mur es troba als costats del camí de sauló de la part central del parc, i té una doble funció. Per una banda, suporta l'empenta de les terres generades pel desmunt del camí i per l'altra sosté el propi camí.



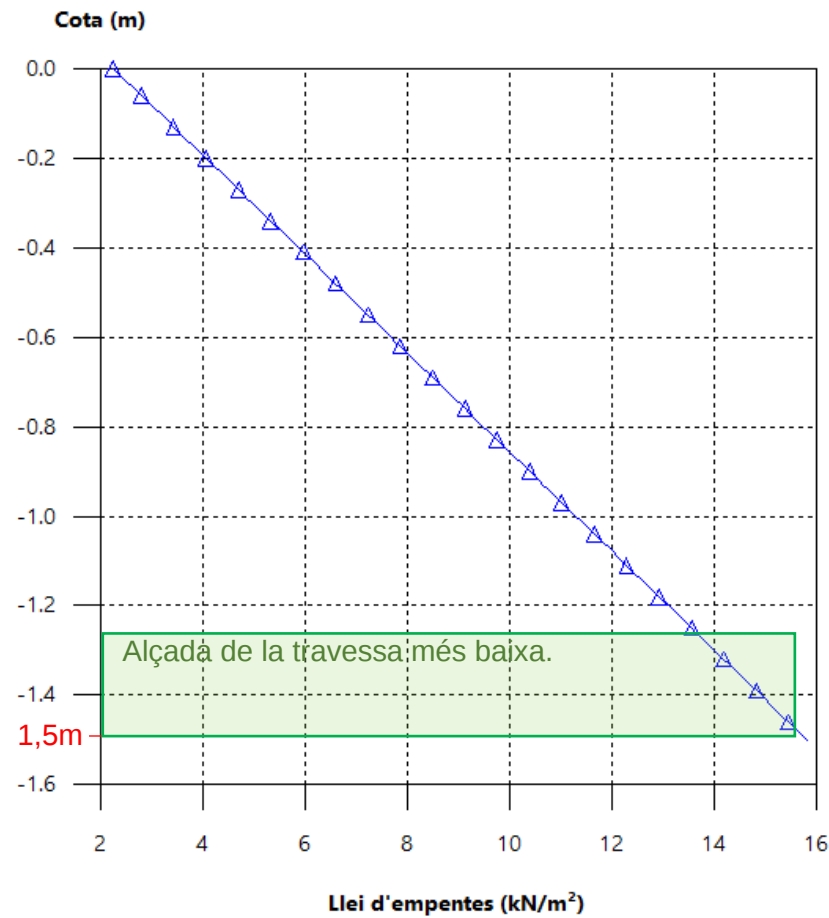
Pel fer la comprovació s'ha definit la secció més desfavorable, entenent que per la resta de seccions el mur tindrà la resistència suficient per suportar les sol·licitacions. Es a dir, una secció d 1,5m d'alçada al costat del desmunt.

El mur esta conformat per perfils IPE160 cada 2,5m per als muntats i entre aquest es fixaren travesses de fusta de pi amb una secció de 220x120mm. Per tant la justificació s'enfoca en comprovar que aquest dos elements suporten les sol·licitacions generades pel terreny.

S'ha suposat un talús a 25° d'inclinació totalment saturat i amb una sobrecàrrega d'ús de 2,5 kN/m2 a l'extradós.

Amb aquesta informació es genera la següent llei d'empenta de terres.

Es a dir, que es forma un triangle amb una pressió màxima de 15,5 kN/m2 aproximadament.



D'altra banda, la travessa menys favorable és la més baixa. Per tant, es procedeix al càlcul de la sol·licitació en aquest tauló.

Resolent geomètricament el triangle de pressions, s'obté una força originada per l'empenta de terres de 3,47 kN/mL.

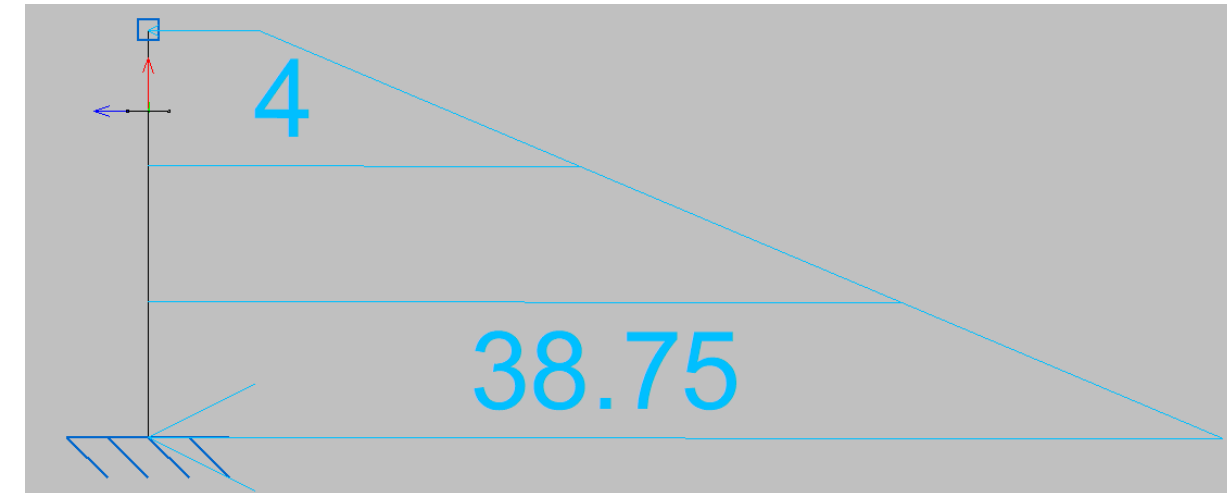
Amb aquesta dada i suposant els extrems com articulats (no es pot garantir la rigidesa de la unió) i sabent que no hi ha transmissió d'esforços d'una travessa a una altra.

Ja que la fusta prescrita és de pi, es consulta el CTE-DBSE-M, per deixar els càlculs del costat de la seguretat es tria la classe resistent menys favorable per aquest tipus de fusta, és a dir, una C-18.

Amb tots aquests paràmetres s'obté un percentatge d'aprofitament del perfil del 62,5%, és a dir, que compleix amb els requisits de la normativa vigent.

Posteriorment, es realitza la comprovació dels mutants IPE 160, amb els paràmetres descrits anteriorment i considerant que estaran empotrats a la seva base.

Partint de la llei d'empenta mostrada anteriorment i multiplicant-la pels 2,5m de separació, s'obté la següent càrrega triangular sobre el muntant:



Amb aquesta càrrega s'obté un percentatge d'aprofitament del 85%, és a dir, que compleix amb els requisits de resistència de la normativa vigent.

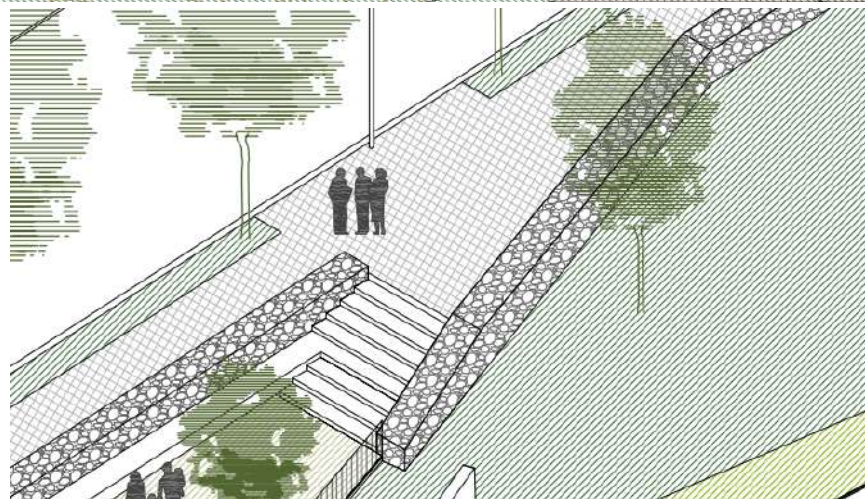
A l'apèndix 4 es recullen els resultats del mur berlines.

6.2. MUR GABIÓ ESCALES

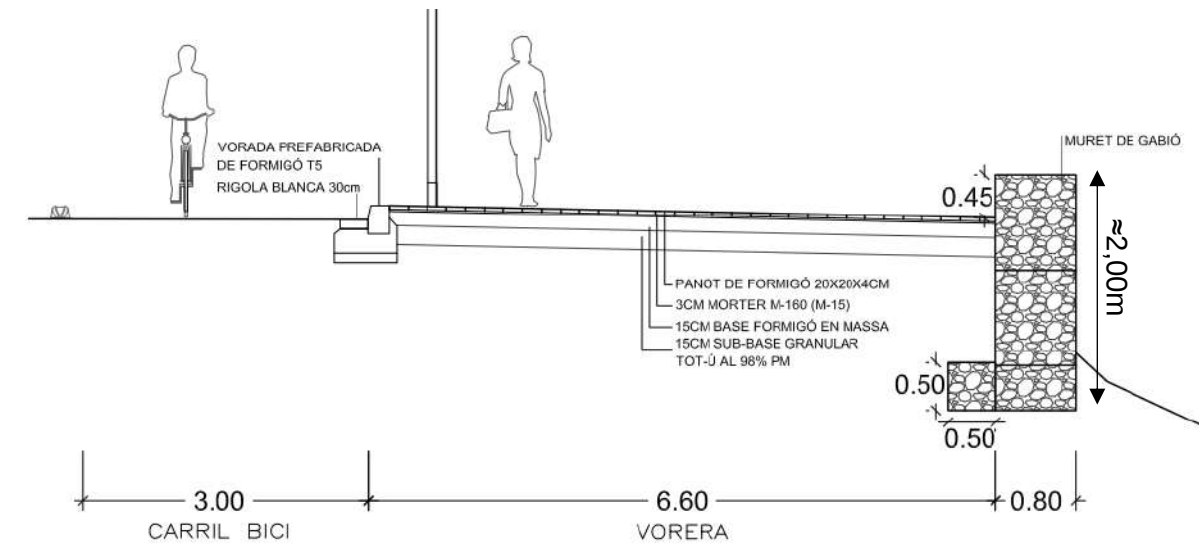
Es tracta d'un mur de gabió con una funció principalment estètica. No obstant això, es convenient fer una comprovació a la zona més desfavorable del mateix.

Abans d'explicar la situació i els paràmetres de càlcul del mur, cal comentar que per limitacions del software utilitzat per fer la comprovació no es pot deixar mur sobre la rasant del terraplè de l'extradós i, per tant, s'ha simulat la part restant de mur com una càrrega sobre el mateix.

A continuació es mostra la situació del mur i la seva geometria.



El mur té una alçada de servei, es a dir, de contenció de terres d'aproximadament 1,55m però s'ha prescrit que el mateix tingui 45cm sobre la rasant d'urbanització per tant l'alçada màxima del mur es propera al 2,00m i té 0,80m d'ample superior.



La secció de càlcul té 1,5m d'alçada total 1,3m d'amplada a la base i 0,8m de gruix a la coronació. S'ha utilitzat una sobrecàrrega d'us de 5 kN/m² a l'extradós del mur. A més, com el software no permet donar alçada sobre la rasant, el últim tram de 0,45m s'ha simulat com una carga uniforme sobre el mur.

Per altra banda, com aquesta zona es de reblert, s'ha suposat un angle de fregament intern de 25°, un pes específic de 2 kN/m³ i una tensió admissible màxima de 1 kg/cm². Aquests valors s'han de comprovar abans d'executar aquest mur de gabió.

Els resultats es recullen a l'apèndix 5. A continuació es mostra un resum:

F.S. davant al bolcament = 2,77 < 2,00 COMPLEIX!

F.S. davant al lliscament = 2,47 < 1,50 COMPLEIX!

Tensió màxima sobre el terreny 65 kN/m²

APÈNDIX 1. LLISTATS MURS DE FORMIGÓ

1. NORMA I MATERIALS..... 2

2. ACCIONS..... 2

3. DADES GENERALS..... 2

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY..... 2

5. GEOMETRIA..... 2

6. ESQUEMA DE LES FASES..... 3

7. CÀRREGUES..... 3

8. RESULTATS DE LES FASES..... 3

9. COMBINACIONS..... 5

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT..... 5

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA..... 6

12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)..... 9

13. AMIDAMENT..... 9



1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)
Formigó: HA-25, Yc=1.5
Acer de barres: B 500 SD, Ys=1.15
Tipus d'ambient: XC4
Recobrint a l'intradós del mur: 3.0 cm
Recobrint a l'extradós del mur: 3.0 cm
Recobrint superior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint inferior de la fonamentació: 4.6 cm
Recobrint lateral de la fonamentació: 7.0 cm
Grandària màxima del granulat: 20 mm

2. ACCIONS

Acceleració Sísmica. Acceleració de càlcul: 0.05 Percentatge de sobrecàrrega: 80 %
Empenta a l'intradós: Sense empenta
Empenta a l'extradós: Actiu

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m
Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m
Enrasament: Extradós
Longitud del mur en planta: 25.00 m
Separació dels junts: 12.50 m
Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 33 %
Evacuació per drenatge: 80 %
Tensió admissible: 0.150 MPa
Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.58

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1 - RELLENO	0.00 m	Densitat aparent: 18.50 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Actiu extradós: 0.30

5. GEOMETRIA

MUR

Alçada: 1.00 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 35.0 cm

SABATA CORREGUDA



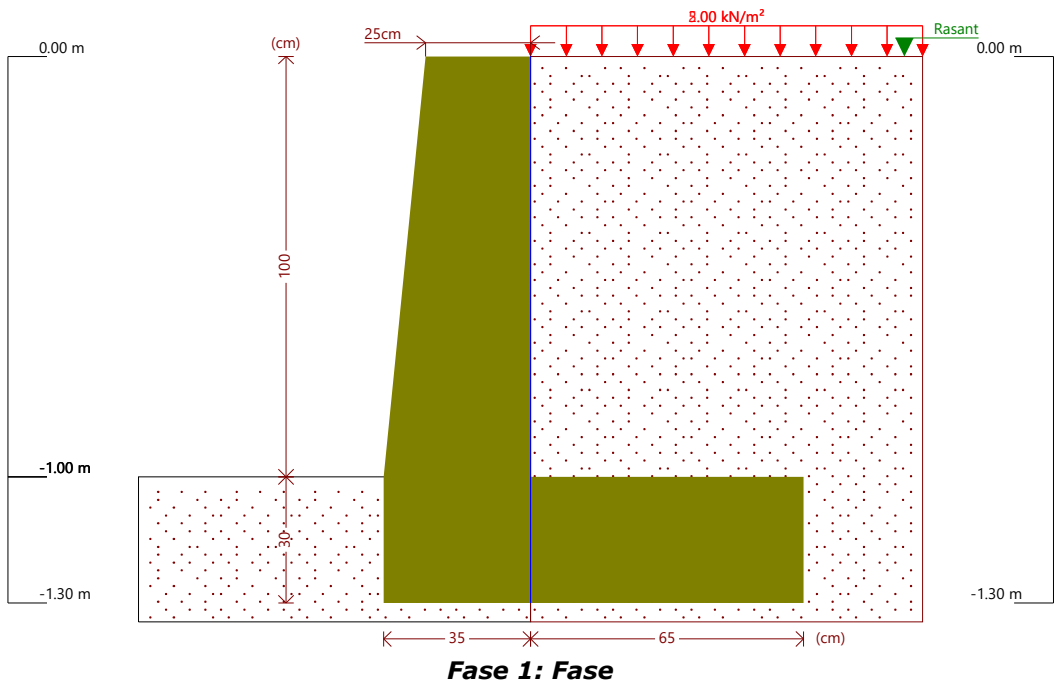
Selecció de llistats

Mur 1. - Recrescut mur existent

Data: 09/03/23

Sense puntera
Cantell: 30 cm
Volada a l'extradós: 65.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 5 kN/m²	Fase	Fase
Uniforme	En superfície	Valor: 2 kN/m²	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	-0.00
-0.09	0.60	0.22	0.00	2.59	0.18
-0.19	1.30	0.53	0.03	3.11	0.37
-0.29	2.03	0.92	0.08	3.63	0.57
-0.39	2.79	1.37	0.18	4.14	0.77
-0.49	3.59	1.90	0.31	4.66	0.96
-0.59	4.42	2.50	0.50	5.18	1.16
-0.69	5.29	3.17	0.74	5.69	1.35



Selecció de llistats

Mur 1. - Recrescut mur existent

Data: 09/03/23

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
-0.79	6.18	3.91	1.05	6.21	1.55
-0.89	7.12	4.72	1.43	6.73	1.75
-0.99	8.08	5.60	1.88	7.25	1.94
Màxims	8.18	5.69	1.94	7.30	1.96
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	2.13	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.03 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
-0.09	0.57	0.03	-0.00	0.47	0.18
-0.19	1.23	0.13	-0.00	0.98	0.37
-0.29	1.92	0.30	0.01	1.50	0.57
-0.39	2.65	0.54	0.04	2.02	0.77
-0.49	3.41	0.86	0.08	2.53	0.96
-0.59	4.20	1.24	0.16	3.05	1.16
-0.69	5.03	1.70	0.28	3.57	1.35
-0.79	5.89	2.23	0.43	4.08	1.55
-0.89	6.79	2.82	0.64	4.60	1.75
-0.99	7.71	3.49	0.90	5.12	1.94
Màxims	7.81	3.57	0.94	5.17	1.96
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.13 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB PERCENTATGE DE SOBRECÀRREGA I SISME

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	-0.00
-0.09	0.60	0.23	0.00	2.43	0.18
-0.19	1.29	0.56	0.03	3.01	0.37
-0.29	2.02	0.97	0.09	3.59	0.57
-0.39	2.78	1.46	0.19	4.16	0.77
-0.49	3.58	2.03	0.34	4.74	0.96
-0.59	4.42	2.68	0.54	5.32	1.16
-0.69	5.28	3.40	0.80	5.90	1.35
-0.79	6.19	4.21	1.14	6.48	1.55
-0.89	7.12	5.09	1.55	7.06	1.75
-0.99	8.10	6.05	2.04	7.64	1.94
Màxims	8.20	6.15	2.10	7.69	1.96
	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m	Cota: -1.00 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	1.91	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.02 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Selecció de llistats

Mur 1. - Recrescut mur existent

Data: 09/03/23

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega
4 - Sisme

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12				
Ancoratge intradós / extradós: 16 / 15 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø10c/25 Encavallament: 0.35 m	Ø12c/20	Ø12c/25 Encavallament: 0.6 m	Ø12c/20
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/25	Ø12c/25 Patilla Intradós / Extradós: 15 / 15 cm	
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / extradós: 15 / 15 cm	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				



Selecció de llistats

Mur 1. - Recrescut mur existent

Data: 09/03/23

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: Mur 1 (Mur 1. - Recrescut mur existent)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5</i>	Màxim: 408.6 kN/m Calculat: 8.5 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Extradós: - Intradós:	Mínim: 2.5 cm Calculat: 18.8 cm Calculat: 18.8 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Extradós: - Intradós:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)</i> - Extradós (-1.00 m): - Intradós (-1.00 m):	Mínim: 0.0016 Calculat: 0.00161 Calculat: 0.00161	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i> - Extradós: - Intradós:	Calculat: 0.00161 Mínim: 0.00025 Mínim: 0.00017	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: - Extradós (-1.00 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00129	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Extradós (-1.00 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00129	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Mínim: 0.0008 Calculat: 0.00089	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 0 Calculat: 0.00089	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00306	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínim: 2.5 cm Calculat: 22.6 cm Calculat: 23 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Màxim: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 25 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 125.1 kN/m Calculat: 5 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.2</i>		



Selecció de llistats

Mur 1. - Recrescut mur existent

Data: 09/03/23

Referència: Mur: Mur 1 (Mur 1. - Recrescut mur existent)		
Comprovació	Valors	Estat
- Base extradós:	Mínim: 0.58 m Calculat: 0.6 m	Compleix
- Base intradós:	Mínim: 0.35 m Calculat: 0.35 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
	Mínim: 0 cm Calculat: 16 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -1.00 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -1.00 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -1.00 m, Md: 2.99 kN·m/m, Nd: 8.59 kN/m, Vd: 8.54 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 13.150 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -0.72 m		
Referència: Sabata correguda: Mur 1 (Mur 1. - Recrescut mur existent)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	- Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions persistents):	Mínim: 2 Calculat: 3.61 Compleix
	- Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.33 Calculat: 3.24 Compleix
	- Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions persistents):	Mínim: 1.5 Calculat: 2.06 Compleix
	- Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.1 Calculat: 1.87 Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>	- Tensió mitjana (Situacions persistents):	Màxim: 0.15 MPa Calculat: 0.0311 MPa Compleix
	- Tensió màxima (Situacions persistents):	Màxim: 0.1875 MPa Calculat: 0.0552 MPa Compleix
	- Tensió mitjana (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 0.15 MPa Calculat: 0.0302 MPa Compleix
	- Tensió màxima (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 0.225 MPa Calculat: 0.0572 MPa Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i>	- Armat superior extradós:	Mínim: 0.48 cm²/m Calculat: 4.52 cm²/m Compleix
	- Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m Calculat: 3.77 cm²/m Compleix
Esforç tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 114 kN/m	



Selecció de llistats

Mur 1. - Recrescut mur existent

Data: 09/03/23

Referència: Sabata correguda: Mur 1 (Mur 1. - Recrescut mur existent)		
Comprovació	Valors	Estat
- Extradós (Situacions persistents):	Calculat: 8.7 kN/m	Compleix
- Extradós (Situacions accidentals sísmiques):	Calculat: 6.3 kN/m	Compleix
Longitud d'ancoratge: - Arrencada extradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Arrencada intradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Armat inferior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat inferior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat superior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat superior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 23 cm	Compleix
	Mínim: 23 cm Calculat: 23 cm	Compleix
	Mínim: 0 cm Calculat: 15 cm	Compleix
	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
	Mínim: 0 cm Calculat: 15 cm	Compleix
	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Recobriment: - Lateral: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø12	Compleix
	Calculat: Ø12	Compleix
	Calculat: Ø12	Compleix
	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix
	Calculat: 25 cm	Compleix
	Calculat: 30 cm	Compleix
	Calculat: 25 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínim: 2.5 cm Calculat: 30 cm	Compleix
	Calculat: 25 cm	Compleix
	Calculat: 30 cm	Compleix
	Calculat: 25 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)</i> - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal superior:	Mínim: 0.0013 Calculat: 0.0015	Compleix
	Calculat: 0.0015	Compleix
Quantia mecànica mínima: - Armadura longitudinal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i> - Armadura transversal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Calculat: 0.0015	
	Mínim: 0.0003	Compleix
	Mínim: 0.00122	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 4.85 kN·m/m		



12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): Mur 1 (Mur 1. - Recrescut mur existent)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Combinacions sense sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.25 m ; 0.67 m) - Radi: 2.17 m:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.645	Compleix
- Combinacions amb sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.25 m ; 0.67 m) - Radi: 2.17 m:	Mínim: 1.2 Calculat: 1.614	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

13. AMIDAMENT

Referència: Mur		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø10	Ø12	
Armat base transversal	Longitud (m)	101x1.11		112.11
	Pes (kg)	101x0.68		69.12
Armat longitudinal	Longitud (m)		6x24.86	149.16
	Pes (kg)		6x22.07	132.43
Armat base transversal	Longitud (m)		101x1.09	110.09
	Pes (kg)		101x0.97	97.74
Armat longitudinal	Longitud (m)		6x24.86	149.16
	Pes (kg)		6x22.07	132.43
Armat biga coronació	Longitud (m)		2x24.86	49.72
	Pes (kg)		2x22.07	44.14
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		84x1.15	96.60
	Pes (kg)		84x1.02	85.76
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.86	99.44
	Pes (kg)		4x22.07	88.29
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		101x1.15	116.15
	Pes (kg)		101x1.02	103.12
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x24.86	124.30
	Pes (kg)		5x22.07	110.36
Arrencades - Transversal - Esquerra	Longitud (m)	101x0.87		87.87
	Pes (kg)	101x0.54		54.18
Arrencades - Transversal - Dreta	Longitud (m)		101x1.12	113.12
	Pes (kg)		101x0.99	100.43
Totals	Longitud (m)	199.98	1007.74	
	Pes (kg)	123.30	894.70	1018.00
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	219.98	1108.51	
	Pes (kg)	135.63	984.17	1119.80

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja
Referència: Mur	135.63	984.17	1119.80	15.00	2.50
Totals	135.63	984.17	1119.80	15.00	2.50

1. NORMA I MATERIALS.....	2
2. ACCIONS.....	2
3. DADES GENERALS.....	2
4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	2
5. GEOMETRIA.....	3
6. ESQUEMA DE LES FASES.....	3
7. CÀRREGUES.....	3
8. RESULTATS DE LES FASES.....	3
9. COMBINACIONS.....	5
10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	6
11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....	6
12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM).....	10
13. AMIDAMENT.....	10



1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)
Formigó: HA-25, Yc=1.5
Acer de barres: B 500 SD, Ys=1.15
Tipus d'ambient: XC2
Recobrint a l'intradós del mur: 3.0 cm
Recobrint a l'extradós del mur: 3.0 cm
Recobrint superior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint inferior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint lateral de la fonamentació: 7.0 cm
Grandària màxima del granulat: 20 mm

2. ACCIONS

Acceleració Sísmica. Acceleració de càlcul: 0.05 Percentatge de sobrecàrrega: 80 %
Empenta a l'intradós: Passiu
Empenta a l'extradós: Actiu

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m
Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m
Enrasament: Extradós
Longitud del mur en planta: 15.00 m
Separació dels junts: 5.00 m
Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Angle talús: 25 graus
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 33 %
Evacuació per drenatge: 80 %
Percentatge d'empenta passiva: 100 %
Cota empenta passiva: 0.35 m
Tensió admissible: 0.200 MPa
Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.58

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1 - RELLENO	0.00 m	Densitat aparent: 18.50 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Actiu extradós: 0.30 Passiu intradós: 3.00

REBLERT EN INTRADÓS

Referències	Descripció	Coeficients d'empenta
Reblert	Densitat aparent: 18.50 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Actiu extradós: 0.30 Passiu intradós: 3.00



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

5. GEOMETRIA

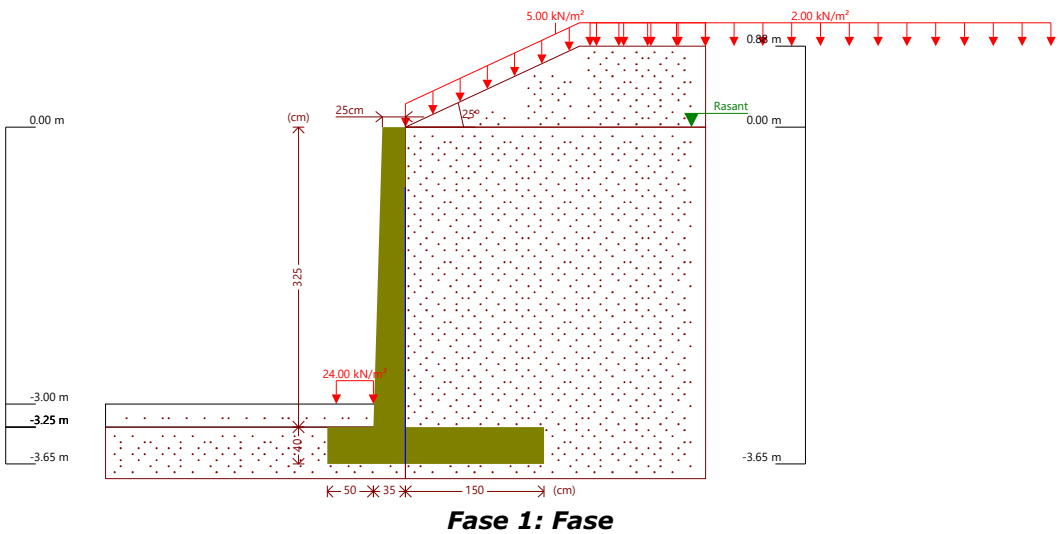
MUR

Alçada: 3.25 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 35.0 cm

SABATA CORREGUDA

Amb puntera i taló
Cantell: 40 cm
Volades intradós / extradós: 50.0 / 150.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 5 kN/m²	Fase	Fase
En banda	En superfície	Valor: 2 kN/m² Ample: 5 m Separació: 4.5 m	Fase	Fase

CÀRREGUES A L'INTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
En banda	En superfície	Valor: 24 kN/m² Ample: 0.4 m Separació: 0.55 m	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00
-0.31	2.19	1.56	0.18	6.08	0.61
-0.63	4.68	4.24	1.01	8.78	1.24
-0.95	7.40	7.97	2.82	11.43	1.86
-1.27	10.34	12.74	5.97	13.91	2.49
-1.59	13.47	18.34	10.74	15.46	3.12
-1.91	16.76	24.64	17.39	17.05	3.75
-2.23	20.22	31.65	26.13	18.64	4.38
-2.55	23.85	39.37	37.18	20.22	5.00
-2.87	27.64	47.79	50.79	21.81	5.63
-3.19	31.59	56.89	67.16	23.40	5.89
Màxims	32.35 Cota: -3.25 m	58.66 Cota: -3.25 m	70.56 Cota: -3.25 m	23.70 Cota: -3.25 m	5.89 Cota: -3.01 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.02 m	3.40 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.31	2.01	0.49	0.04	2.53	0.61
-0.63	4.29	2.01	0.36	5.14	1.24
-0.95	6.81	4.57	1.31	7.75	1.86
-1.27	9.54	8.16	3.21	10.36	2.49
-1.59	12.50	12.78	6.38	12.77	3.12
-1.91	15.64	18.23	11.14	14.42	3.75
-2.23	18.96	24.41	17.73	16.07	4.38
-2.55	22.44	31.32	26.37	17.73	5.00
-2.87	26.09	38.96	37.30	19.38	5.63
-3.19	29.92	47.29	50.75	21.04	5.89
Màxims	30.65 Cota: -3.25 m	48.92 Cota: -3.25 m	53.58 Cota: -3.25 m	21.35 Cota: -3.25 m	5.89 Cota: -3.01 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.06 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB PERCENTATGE DE SOBRECÀRREGA I SISME

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	3.28	0.00
-0.31	2.20	1.72	0.20	6.59	0.61
-0.63	4.74	4.77	1.12	9.95	1.24
-0.95	7.54	9.08	3.19	13.03	1.86
-1.27	10.55	14.34	6.76	14.79	2.49



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
-1.59	13.73	20.37	12.10	16.60	3.12
-1.91	17.09	27.19	19.47	18.40	3.75
-2.23	20.63	34.79	29.10	20.20	4.38
-2.55	24.35	43.17	41.25	22.00	5.00
-2.87	28.25	52.33	56.17	23.80	5.63
-3.19	32.32	62.23	74.09	25.60	5.89
Màxims	33.10 Cota: -3.25 m	64.16 Cota: -3.25 m	77.81 Cota: -3.25 m	25.94 Cota: -3.25 m	5.89 Cota: -3.01 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.02 m	3.28 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega
4 - Sisme

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12				
Ancoratge intradós / extradós: 16 / 15 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø10c/25 Encavallament: 0.35 m	Ø12c/20	Ø12c/30 Encavallament: 0.55 m Reforç 1: Ø12 h=1.5 m	Ø12c/20
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/20	Ø12c/15 Patilla Intradós / Extradós: 20 / 20 cm	
Inferior		Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla intradós / extradós: 20 / 20 cm	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: Mur 2. h=3m (Tram nou. Mur 2. H=3m)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5</i>	Màxim: 518.2 kN/m Calculat: 87.9 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2.5 cm Calculat: 18.8 cm Calculat: 18.8 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)</i>	Mínim: 0.0016 Calculat: 0.00161 Calculat: 0.00161	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Calculat: 0.00161 Mínim: 0.00043 Mínim: 0.00017	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00215 Calculat: 0.00124	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00215 Calculat: 0.00124	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Mínim: 0.0008	



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

Referència: Mur: Mur 2. h=3m (Tram nou. Mur 2. H=3m)		
Comprovació	Valors	Estat
- Intradós (-3.25 m): - Intradós (-1.75 m):	Calculat: 0.00089 Calculat: 0.00103	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: <i>Criteri de CYPE</i> - Intradós (-3.25 m): - Intradós (-1.75 m):	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00089 Mínim: 0 Calculat: 0.00103	Compleix Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i> - (0.00 m): - (-1.75 m):	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00276 Calculat: 0.00351	Compleix Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínim: 2.5 cm Calculat: 13.2 cm Calculat: 23 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm Calculat: 25 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 134.1 kN/m Calculat: 74.8 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.2</i> - Base extradós: - Base intradós:	Mínim: 0.54 m Calculat: 0.55 m Mínim: 0.35 m Calculat: 0.35 m	Compleix Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri de CYPE</i> - Extradós: - Intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Mínim: 0 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -3.25 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -3.25 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -3.25 m, Md: 106.12 kN·m/m, Nd: 36.57 kN/m, Vd: 87.99 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 387.850 MPa - Secció crítica a tallant: Cota: -2.95 m		
Referència: Sabata correguda: Mur 2. h=3m (Tram nou. Mur 2. H=3m)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

Referència: Sabata correguda: Mur 2. h=3m (Tram nou. Mur 2. H=3m)		
Comprovació	Valors	Estat
- Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions persistents):	Mínim: 2 Calculat: 2.36	Compleix
- Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.33 Calculat: 2.13	Compleix
- Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions persistents):	Mínim: 1.5 Calculat: 1.51	Compleix
- Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.1 Calculat: 1.38	Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> - Tensió mitjana (Situacions persistents): - Tensió màxima (Situacions persistents): - Tensió mitjana (Situacions accidentals sísmiques): - Tensió màxima (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0724 MPa Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.1434 MPa Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0721 MPa Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.1556 MPa	Compleix Compleix Compleix Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i> - Armat superior extradós: - Armat inferior extradós: - Armat superior intradós: - Armat inferior intradós:	Mínim: 6.9 cm²/m Calculat: 7.54 cm²/m Mínim: 0 cm²/m Calculat: 5.65 cm²/m Mínim: 0 cm²/m Calculat: 7.54 cm²/m Mínim: 1.86 cm²/m Calculat: 5.65 cm²/m	Compleix Compleix Compleix Compleix
Esforç tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i> - Extradós (Situacions persistents): - Extradós (Situacions accidentals sísmiques): - Intradós (Situacions persistents): - Intradós (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 142.5 kN/m Calculat: 86.3 kN/m Calculat: 62.3 kN/m Calculat: 27.6 kN/m Calculat: 20.4 kN/m	Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: - Arrencada extradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Arrencada intradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Armat inferior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat inferior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat superior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat superior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 18.7 cm Calculat: 32.6 cm Mínim: 23 cm Calculat: 32.6 cm Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm Mínim: 9 cm Calculat: 20 cm Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm Mínim: 16 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

Referència: Sabata correguda: Mur 2. h=3m (Tram nou. Mur 2. H=3m)		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriment: - Lateral: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.</i>	Mínim: Ø12	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 15 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2.5 cm Calculat: 20 cm Calculat: 15 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)</i>	Mínim: 0.0013 Calculat: 0.00141 Calculat: 0.00141 Calculat: 0.00141 Calculat: 0.00188	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia mecànica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00028 Calculat: 0.00141	Compleix
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00037 Calculat: 0.00141	Compleix
- Armadura transversal inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00122 Calculat: 0.00141	Compleix
- Armadura transversal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00122 Calculat: 0.00188	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 96.43 kN·m/m		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 26.61 kN·m/m		



Selecció de llistats

Tram nou. Mur 2. H=3m

Data: 09/03/23

12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): Mur 2. h=3m (Tram nou. Mur 2. H=3m)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Combinacions sense sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.75 m ; 3.56 m) - Radi: 7.56 m:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.528	Compleix
- Combinacions amb sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.75 m ; 3.56 m) - Radi: 7.56 m:	Mínim: 1.2 Calculat: 1.419	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

13. AMIDAMENT

Referència: Mur		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø10	Ø12	
Armat base transversal	Longitud (m)	61x3.36		204.96
	Pes (kg)	61x2.07		126.37
Armat longitudinal	Longitud (m)		17x14.86	252.62
	Pes (kg)		17x13.19	224.28
Armat base transversal	Longitud (m)		51x3.34	170.34
	Pes (kg)		51x2.97	151.23
Armat longitudinal	Longitud (m)		17x14.86	252.62
	Pes (kg)		17x13.19	224.28
Armat biga coronació	Longitud (m)		2x14.86	29.72
	Pes (kg)		2x13.19	26.39
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		76x2.60	197.60
	Pes (kg)		76x2.31	175.44
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		12x14.86	178.32
	Pes (kg)		12x13.19	158.32
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		100x2.60	260.00
	Pes (kg)		100x2.31	230.84
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		12x14.86	178.32
	Pes (kg)		12x13.19	158.32
Arrencades - Transversal - Esquerra	Longitud (m)	61x0.97		59.17
	Pes (kg)	61x0.60		36.48
Arrencades - Transversal - Dreta	Longitud (m)		51x1.17	59.67
	Pes (kg)		51x1.04	52.98
Arrencades - Transversal - Dreta	Longitud (m)		50x2.12	106.00
	Pes (kg)		50x1.88	94.11
Totals	Longitud (m)	264.13	1685.21	
	Pes (kg)	162.85	1496.19	1659.04
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	290.54	1853.73	
	Pes (kg)	179.14	1645.80	1824.94

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja
Referència: Mur	179.14	1645.80	1824.94	28.73	3.53
Totals	179.14	1645.80	1824.94	28.73	3.53

1. NORMA I MATERIALS..... 2

2. ACCIONS..... 2

3. DADES GENERALS..... 2

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY..... 2

5. GEOMETRIA..... 2

6. ESQUEMA DE LES FASES..... 3

7. CÀRREGUES..... 3

8. RESULTATS DE LES FASES..... 3

9. COMBINACIONS..... 5

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT..... 6

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA..... 6

12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)..... 10



1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)
Formigó: HA-25, Yc=1.5
Acer de barres: B 500 SD, Ys=1.15
Tipus d'ambient: XC2
Recobrint a l'intradós del mur: 3.0 cm
Recobrint a l'extradós del mur: 3.0 cm
Recobrint superior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint inferior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint lateral de la fonamentació: 7.0 cm
Grandària màxima del granulat: 30 mm

2. ACCIONS

Acceleració Sísmica. Acceleració de càlcul: 0.05 Percentatge de sobrecàrrega: 80 %
Empenta a l'intradós: Passiu
Empenta a l'extradós: Actiu

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m
Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m
Enrasament: Extradós
Longitud del mur en planta: 7.50 m
Sense junts de retracció
Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 33 %
Evacuació per drenatge: 80 %
Percentatge d'empenta passiva: 0 %
Cota empenta passiva: 0.50 m
Tensió admissible: 0.200 MPa
Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.58

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1	0.00 m	Densitat aparent: 18.00 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Actiu extradós: 0.30 Passiu intradós: 3.00

5. GEOMETRIA

MUR

Alçada: 5.50 m
Gruix superior: 30.0 cm
Gruix inferior: 45.0 cm

SABATA CORREGUDA



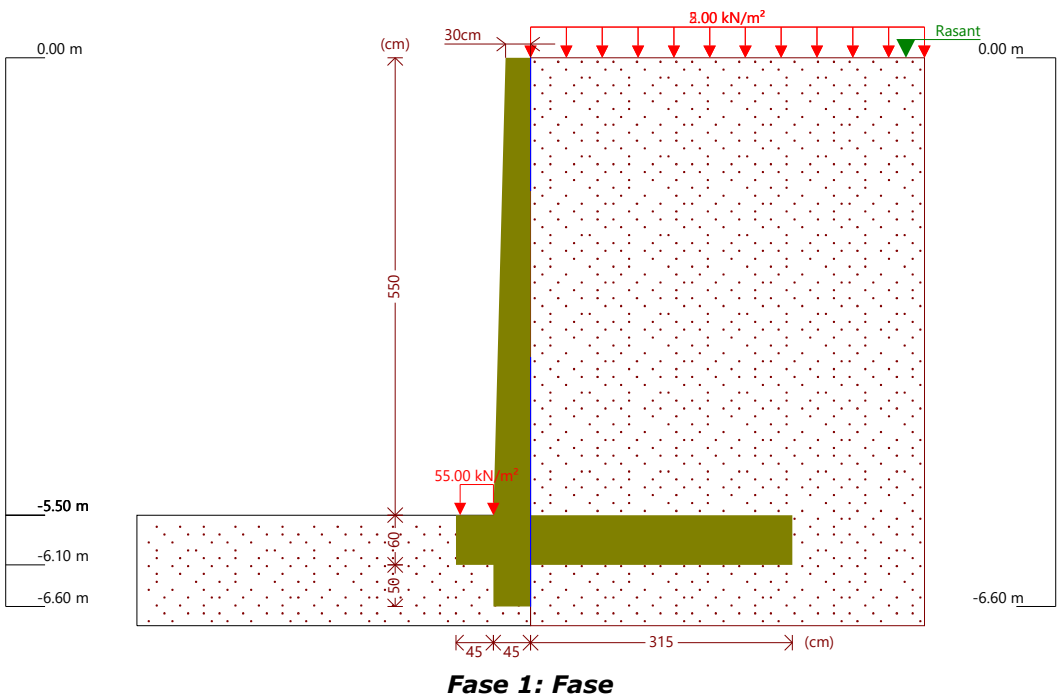
Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

Amb puntera i taló
Cantell: 60 cm
Volades intradós / extradós: 45.0 / 315.0 cm
Amb tacó en prolongació del mur
Cantell del tacó: 50 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 5 kN/m²	Fase	Fase
Uniforme	En superfície	Valor: 2 kN/m²	Fase	Fase

CÀRREGUES A L'INTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
En banda	En superfície	Valor: 55 kN/m² Ample: 0.4 m Separació: 0.65 m	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	0.00



Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
-0.54	4.40	2.17	0.43	4.85	1.06
-1.09	9.35	6.48	2.56	7.63	2.14
-1.64	14.76	12.92	7.56	10.41	3.22
-2.19	20.64	21.47	16.59	13.18	4.30
-2.74	26.99	32.14	30.80	15.96	5.38
-3.29	33.82	44.94	51.35	18.73	6.45
-3.84	41.10	59.85	79.41	21.51	7.53
-4.39	48.86	76.88	116.12	24.29	8.61
-4.94	57.09	96.04	162.65	27.06	9.69
-5.49	65.79	117.31	220.16	29.84	10.77
Màxims	65.95	117.72	221.32	29.89	10.79
	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	2.13	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.03 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.54	4.20	1.02	0.15	2.73	1.06
-1.09	8.94	4.16	1.36	5.50	2.14
-1.64	14.15	9.43	4.81	8.28	3.22
-2.19	19.83	16.81	11.63	11.05	4.30
-2.74	25.98	26.31	23.00	13.83	5.38
-3.29	32.59	37.93	40.07	16.61	6.45
-3.84	39.68	51.68	64.00	19.38	7.53
-4.39	47.23	67.54	95.95	22.16	8.61
-4.94	55.26	85.52	137.08	24.93	9.69
-5.49	63.75	105.63	188.55	27.71	10.77
Màxims	63.91	106.01	189.59	27.76	10.79
	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.07 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB PERCENTATGE DE SOBRECÀRREGA I SISME

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	0.00
-0.54	4.39	2.34	0.47	4.96	1.06
-1.09	9.37	7.02	2.78	8.07	2.14
-1.64	14.84	14.01	8.22	11.18	3.22
-2.19	20.81	23.32	18.03	14.28	4.30
-2.74	27.28	34.94	33.48	17.39	5.38
-3.29	34.26	48.87	55.85	20.50	6.45
-3.84	41.73	65.12	86.38	23.61	7.53
-4.39	49.71	83.68	126.35	26.72	8.61



Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
-4.94	58.19	104.55	177.02	29.83	9.69
-5.49	67.16	127.73	239.66	32.94	10.77
Màxims	67.33	128.18	240.92	32.99	10.79
	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	1.91	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.02 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega
4 - Sisme

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60



Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø16				
Ancoratge intradós / extradós: 20 / 20 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø12c/20 Encavallament: 0.45 m	Ø12c/15	Ø16c/10 Encavallament: 1.15 m	Ø12c/15
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø16c/25	Ø25c/25 Patilla Intradós / Extradós: 35 / - cm	
Inferior		Ø16c/25	Ø16c/25 Patilla intradós / extradós: 19 / - cm	
Taló		6Ø12	Ø12c/15 Longitud d'ancoratge en prolongació: 42 cm	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: MUR 4 (Mur 4. Reconstrucció tram)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5</i>	Màxim: 1051 kN/m Calculat: 176.5 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 3.5 cm Calculat: 13.8 cm Calculat: 13.8 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)</i>	Mínim: 0.0016 Calculat: 0.00167 Calculat: 0.00167	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Calculat: 0.00167 Mínim: 0.00089 Mínim: 0.00025	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: - Extradós (-5.50 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00446	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Extradós (-5.50 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00446	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.50 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Mínim: 0.0008 Calculat: 0.00125	Compleix



Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

Referència: Mur: MUR 4 (Mur 4. Reconstrucció tram)		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (-5.50 m): <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 2e-005 Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00858	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 6.8 cm Calculat: 17.6 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Màxim: 30 cm Calculat: 10 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 199.8 kN/m Calculat: 152.9 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.7.3.4</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.231 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.2</i> - Base extradós: - Base intradós:	Mínim: 1.12 m Calculat: 1.15 m Mínim: 0.42 m Calculat: 0.45 m	Compleix Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri de CYPE</i> - Extradós: - Intradós:	Calculat: 20 cm Mínim: 20 cm Mínim: 0 cm	Compleix Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 4 cm ² Calculat: 4 cm ²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -5.50 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -5.50 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -5.50 m, Md: 332.87 kN·m/m, Nd: 73.63 kN/m, Vd: 176.58 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 431.678 MPa - Secció crítica a tallant: Cota: -5.10 m - Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -5.50 m, M: 208.63 kN·m/m, N: 65.13 kN/m		
Referència: Sabata correguda: MUR 4 (Mur 4. Reconstrucció tram)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> - Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions persistents): - Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions accidentals sísmiques): - Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions persistents):	Mínim: 2 Calculat: 3.07 Mínim: 1.33 Calculat: 2.79 Mínim: 1.5 Calculat: 1.69	Compleix Compleix Compleix



Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

Referència: Sabata correguda: MUR 4 (Mur 4. Reconstrucció tram)		
Comprovació	Valors	Estat
- Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.1 Calculat: 1.55	Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> - Tensió mitjana (Situacions persistents): - Tensió màxima (Situacions persistents): - Tensió mitjana (Situacions accidentals sísmiques): - Tensió màxima (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.1074 MPa Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.1985 MPa Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.1067 MPa Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.2089 MPa	Compleix Compleix Compleix Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i> - Armat superior extradós: - Armat inferior extradós: - Armat superior intradós: - Armat inferior intradós: - Armadura transversal del tacó:	Mínim: 17.15 cm ² /m Calculat: 19.63 cm ² /m Mínim: 0 cm ² /m Calculat: 8.04 cm ² /m Mínim: 0 cm ² /m Calculat: 19.63 cm ² /m Mínim: 1.51 cm ² /m Calculat: 8.04 cm ² /m Mínim: 4.61 cm ² /m Calculat: 7.54 cm ² /m	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Esforç tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i> - Extradós (Situacions persistents): - Extradós (Situacions accidentals sísmiques): - Intradós (Situacions persistents): - Intradós (Situacions accidentals sísmiques): - En el tacó (Situacions persistents): - En el tacó (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 219.4 kN/m Calculat: 153.8 kN/m Màxim: 219.4 kN/m Calculat: 107.9 kN/m Màxim: 219.4 kN/m Calculat: 0 kN/m Màxim: 219.4 kN/m Calculat: 0 kN/m Màxim: 150.7 kN/m Calculat: 33.7 kN/m Màxim: 150.7 kN/m Calculat: 24.3 kN/m	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: - Arrencada extradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Arrencada intradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Armat inferior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat inferior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat superior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 27.7 cm Calculat: 51.8 cm Mínim: 28 cm Calculat: 51.8 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm Mínim: 16 cm Calculat: 19 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix



Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

Referència: Sabata correguda: MUR 4 (Mur 4. Reconstrucció tram)		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat superior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 31 cm Calculat: 35 cm	Compleix
- Armadura transversal del tacó: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i>	Mínim: 41.1 cm Calculat: 42 cm	Compleix
Recobriment: - Lateral: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.</i>	Mínim: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: Ø25	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura longitudinal del tacó:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura transversal del tacó:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat longitudinal branca horitzontal tacó:	Calculat: 27.4 cm	Compleix
- Armat transversal del tacó:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat longitudinal branca vertical tacó:	Calculat: 21.6 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armat longitudinal branca horitzontal tacó:	Calculat: 27.4 cm	Compleix
- Armat transversal del tacó:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat longitudinal branca vertical tacó:	Calculat: 21.6 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)</i>	Mínim: 0.0013	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00327	Compleix
- Armadura longitudinal del tacó:	Calculat: 0.00301	Compleix
- Armadura transversal del tacó:	Calculat: 0.00167	Compleix
Quantia mecànica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00026 Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00065 Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00122 Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00122 Calculat: 0.00327	Compleix



Selecció de llistats

Mur 4. Reconstrucció tram

Data: 06/09/23

Referència: Sabata correguda: MUR 4 (Mur 4. Reconstrucció tram)		
Comprovació	Valors	Estat
- Armadura longitudinal del tacó: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00033 Calculat: 0.00301	Compleix
- Armadura transversal del tacó: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00122 Calculat: 0.00167	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 378.72 kN·m/m		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 34.68 kN·m/m		

12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): MUR 4 (Mur 4. Reconstrucció tram)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Combinacions sense sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-1.38 m ; 0.57 m) - Radi: 8.07 m:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.573	Compleix
- Combinacions amb sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-1.38 m ; 0.57 m) - Radi: 8.07 m:	Mínim: 1.2 Calculat: 1.474	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

1. NORMA I MATERIALS..... 2

2. ACCIONS..... 2

3. DADES GENERALS..... 2

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY..... 2

5. GEOMETRIA..... 2

6. ESQUEMA DE LES FASES..... 3

7. CÀRREGUES..... 3

8. RESULTATS DE LES FASES..... 3

9. COMBINACIONS..... 5

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT..... 5

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA..... 6

12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)..... 9

13. AMIDAMENT..... 9



1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)
Formigó: HA-25, Yc=1.5
Acer de barres: B 500 SD, Ys=1.15
Tipus d'ambient: XC2
Recobrint a l'intradós del mur: 3.0 cm
Recobrint a l'extradós del mur: 3.0 cm
Recobrint superior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint inferior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint lateral de la fonamentació: 7.0 cm
Grandària màxima del granulat: 30 mm

2. ACCIONS

Acceleració Sísmica. Acceleració de càlcul: 0.05 Percentatge de sobrecàrrega: 80 %
Empenta a l'intradós: Sense empenta
Empenta a l'extradós: Actiu

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m
Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m
Enrasament: Extradós
Longitud del mur en planta: 18.00 m
Separació dels junts: 9.00 m
Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 33 %
Evacuació per drenatge: 75 %
Tensió admissible: 0.200 MPa
Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.58

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1	0.00 m	Densitat aparent: 18.00 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Actiu extradós: 0.30

5. GEOMETRIA

MUR

Alçada: 2.50 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 35.0 cm

SABATA CORREGUDA



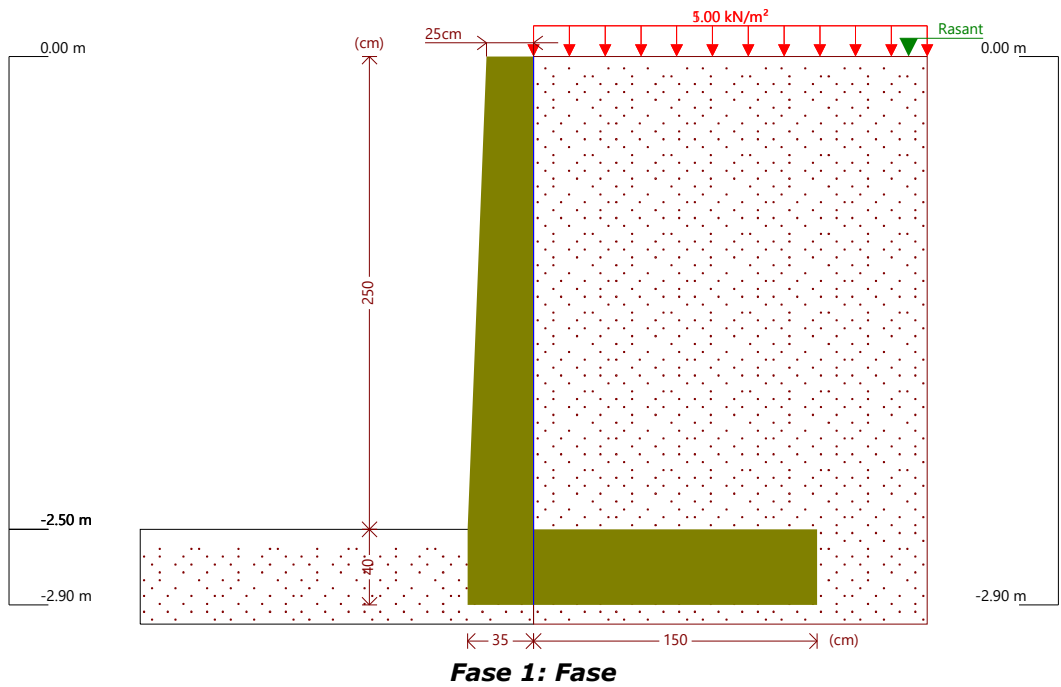
Selecció de llistats

Mur 5

Data: 09/03/23

Sense puntera
Cantell: 40 cm
Volada a l'extradós: 150.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 5 kN/m²	Fase	Fase
Uniforme	En superfície	Valor: 1 kN/m²	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	-0.00
-0.24	1.60	0.65	0.05	3.01	0.59
-0.49	3.38	1.78	0.31	4.25	1.20
-0.74	5.28	3.37	0.90	5.48	1.81
-0.99	7.29	5.43	1.92	6.72	2.43
-1.24	9.41	7.95	3.49	7.95	3.04
-1.49	11.66	10.92	5.73	9.19	3.65
-1.74	14.01	14.37	8.75	10.42	4.27



Selecció de llistats

Mur 5

Data: 09/03/23

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
-1.99	16.48	18.27	12.67	11.66	4.88
-2.24	19.07	22.63	17.59	12.89	5.49
-2.49	21.77	27.46	23.64	14.13	6.11
Màxims	21.88	27.66	23.91	14.18	6.13
	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	1.82	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.02 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
-0.24	1.52	0.21	0.01	1.19	0.59
-0.49	3.23	0.89	0.12	2.42	1.20
-0.74	5.04	2.02	0.43	3.66	1.81
-0.99	6.97	3.62	1.07	4.89	2.43
-1.24	9.02	5.68	2.15	6.13	3.04
-1.49	11.18	8.21	3.78	7.36	3.65
-1.74	13.46	11.19	6.08	8.60	4.27
-1.99	15.85	14.64	9.16	9.83	4.88
-2.24	18.36	18.55	13.14	11.07	5.49
-2.49	20.98	22.92	18.12	12.30	6.11
Màxims	21.09	23.10	18.35	12.35	6.13
	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.07 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB PERCENTATGE DE SOBRECÀRREGA I SISME

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	-0.00
-0.24	1.60	0.70	0.06	2.96	0.59
-0.49	3.38	1.92	0.34	4.35	1.20
-0.74	5.28	3.64	0.97	5.73	1.81
-0.99	7.31	5.86	2.08	7.11	2.43
-1.24	9.45	8.58	3.78	8.49	3.04
-1.49	11.72	11.81	6.20	9.88	3.65
-1.74	14.11	15.54	9.48	11.26	4.27
-1.99	16.62	19.77	13.72	12.64	4.88
-2.24	19.26	24.50	19.05	14.03	5.49
-2.49	22.01	29.74	25.61	15.41	6.11
Màxims	22.12	29.96	25.90	15.47	6.13
	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m	Cota: -2.50 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	1.63	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.02 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega
4 - Sisme

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12				
Ancoratge intradós / extradós: 16 / 15 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø10c/25 Encavallament: 0.35 m	Ø12c/20	Ø12c/25 Encavallament: 0.6 m	Ø12c/20
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla Intradós / Extradós: 15 / - cm	
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / extradós: 28 / - cm	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				



11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: Mur 5		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5</i>	Màxim: 417.4 kN/m Calculat: 41.4 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Extradós: - Intradós:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 18.8 cm Calculat: 18.8 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Extradós: - Intradós:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)</i> - Extradós (-2.50 m): - Intradós (-2.50 m):	Mínim: 0.0016 Calculat: 0.00161 Calculat: 0.00161	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i> - Extradós: - Intradós:	Calculat: 0.00161 Mínim: 0.00025 Mínim: 0.00017	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: - Extradós (-2.50 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00129	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Extradós (-2.50 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00129	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Mínim: 0.0008 Calculat: 0.00089	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 0 Calculat: 0.00089	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00306	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 22.6 cm Calculat: 23 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Màxim: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 25 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 131.7 kN/m Calculat: 32.8 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.2</i>		



Selecció de llistats

Mur 5

Data: 09/03/23

Referència: Mur: Mur 5		
Comprovació	Valors	Estat
- Base extradós:	Mínim: 0.58 m Calculat: 0.6 m	Compleix
- Base intradós:	Mínim: 0.35 m Calculat: 0.35 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri de CYPE</i>		
- Extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 16 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -2.50 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -2.50 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -2.50 m, Md: 36.08 kN·m/m, Nd: 23.63 kN/m, Vd: 41.50 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 244.074 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -2.20 m		
Referència: Sabata correguda: Mur 5		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions persistents):	Mínim: 2 Calculat: 2.61	Compleix
- Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.33 Calculat: 2.37	Compleix
- Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions persistents):	Mínim: 1.5 Calculat: 1.75	Compleix
- Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.1 Calculat: 1.6	Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Tensió mitjana (Situacions persistents):	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0594 MPa	Compleix
- Tensió màxima (Situacions persistents):	Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.1323 MPa	Compleix
- Tensió mitjana (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0586 MPa	Compleix
- Tensió màxima (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.14 MPa	Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i>		
- Armat superior extradós:	Mínim: 3.63 cm²/m Calculat: 5.65 cm²/m	Compleix
- Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m Calculat: 3.77 cm²/m	Compleix
Esforç tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 142.5 kN/m	



Selecció de llistats

Mur 5

Data: 09/03/23

Referència: Sabata correguda: Mur 5		
Comprovació	Valors	Estat
- Extradós (Situacions persistents):	Calculat: 42.6 kN/m	Compleix
- Extradós (Situacions accidentals sísmiques):	Calculat: 30.9 kN/m	Compleix
Longitud d'ancoratge:		
- Arrencada extradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 32.6 cm	Compleix
- Arrencada intradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i>	Mínim: 23 cm Calculat: 32.6 cm	Compleix
- Armat inferior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat inferior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat superior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat superior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Recobriment:		
- Lateral: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>		
- Armadura transversal inferior:	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)</i>		
- Armadura longitudinal superior:	Mínim: 0.0013 Calculat: 0.00141	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00141	Compleix
Quantia mecànica mínima:		
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Calculat: 0.00141	
- Armadura transversal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00028 Mínim: 0.00122	Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 51.42 kN·m/m		



12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): Mur 5		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Combinacions sense sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.63 m ; 0.57 m) - Radi: 4.07 m:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.564	Compleix
- Combinacions amb sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.63 m ; 0.57 m) - Radi: 4.07 m:	Mínim: 1.2 Calculat: 1.477	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

13. AMIDAMENT

Referència: Mur		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø10	Ø12	
Armat base transversal	Longitud (m)	73x2.61		190.53
	Pes (kg)	73x1.61		117.47
Armat longitudinal	Longitud (m)		14x17.86	250.04
	Pes (kg)		14x15.86	221.99
Armat base transversal	Longitud (m)		73x2.59	189.07
	Pes (kg)		73x2.30	167.86
Armat longitudinal	Longitud (m)		14x17.86	250.04
	Pes (kg)		14x15.86	221.99
Armat biga coronació	Longitud (m)		2x17.86	35.72
	Pes (kg)		2x15.86	31.71
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		61x1.98	120.78
	Pes (kg)		61x1.76	107.23
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x17.86	125.02
	Pes (kg)		7x15.86	111.00
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		91x1.85	168.35
	Pes (kg)		91x1.64	149.47
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		10x17.86	178.60
	Pes (kg)		10x15.86	158.57
Arrencades - Transversal - Esquerra	Longitud (m)	73x0.97		70.81
	Pes (kg)	73x0.60		43.66
Arrencades - Transversal - Dreta	Longitud (m)		73x1.22	89.06
	Pes (kg)		73x1.08	79.07
Totals	Longitud (m)	261.34	1406.68	
	Pes (kg)	161.13	1248.89	1410.02
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	287.47	1547.35	
	Pes (kg)	177.24	1373.78	1551.02

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja
Referència: Mur	177.24	1373.78	1551.02	26.82	3.33
Totals	177.24	1373.78	1551.02	26.82	3.33

1. NORMA I MATERIALS..... 2

2. ACCIONS..... 2

3. DADES GENERALS..... 2

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY..... 2

5. GEOMETRIA..... 2

6. ESQUEMA DE LES FASES..... 3

7. CÀRREGUES..... 3

8. RESULTATS DE LES FASES..... 3

9. COMBINACIONS..... 5

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT..... 6

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA..... 6

12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)..... 9



1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)
Formigó: HA-25, Yc=1.5
Acer de barres: B 500 SD, Ys=1.15
Tipus d'ambient: XC2
Recobrint a l'intradós del mur: 3.0 cm
Recobrint a l'extradós del mur: 3.0 cm
Recobrint superior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint inferior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobrint lateral de la fonamentació: 7.0 cm
Grandària màxima del granulat: 30 mm

2. ACCIONS

Acceleració Sísmica. Acceleració de càlcul: 0.05 Percentatge de sobrecàrrega: 80 %
Empenta a l'intradós: Sense empenta
Empenta a l'extradós: Actiu

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m
Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m
Enrasament: Extradós
Longitud del mur en planta: 10.00 m
Sense junts de retracció
Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 33 %
Evacuació per drenatge: 75 %
Tensió admissible: 0.200 MPa
Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.58

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1	0.00 m	Densitat aparent: 18.00 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Actiu extradós: 0.30

5. GEOMETRIA

MUR

Alçada: 4.00 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 45.0 cm

SABATA CORREGUDA



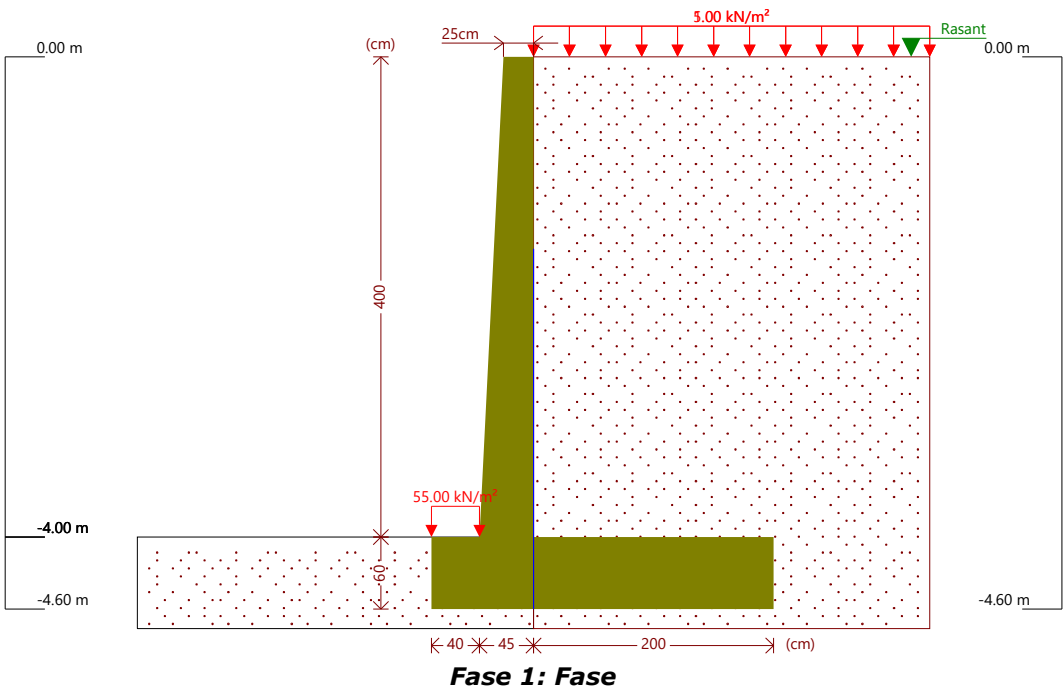
Selecció de llistats

Mur 6

Data: 06/09/23

Amb puntera i taló
Cantell: 60 cm
Volades intradós / extradós: 40.0 / 200.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 5 kN/m²	Fase	Fase
Uniforme	En superfície	Valor: 1 kN/m²	Fase	Fase

CÀRREGUES A L'INTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
En banda	En superfície	Valor: 55 kN/m² Ample: 0.4 m Separació: 0.65 m	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	-0.00
-0.39	2.67	1.27	0.17	3.75	0.96
-0.79	5.75	3.75	1.05	5.73	1.94



Selecció de llistats

Mur 6

Data: 06/09/23

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
-1.19	9.15	7.41	3.10	7.70	2.92
-1.59	12.89	12.25	6.78	9.68	3.90
-1.99	16.97	18.27	12.57	11.66	4.88
-2.39	21.38	25.48	20.93	13.63	5.86
-2.79	26.12	33.86	32.32	15.61	6.84
-3.19	31.20	43.44	47.23	17.59	7.82
-3.59	36.61	54.19	66.10	19.56	8.80
-3.99	42.36	66.13	89.41	21.54	9.79
Màxims	42.51	66.44	90.06	21.59	9.81
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	1.82	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.02 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.39	2.55	0.56	0.05	1.93	0.96
-0.79	5.50	2.31	0.52	3.90	1.94
-1.19	8.77	5.23	1.86	5.88	2.92
-1.59	12.39	9.35	4.56	7.86	3.90
-1.99	16.34	14.64	9.07	9.83	4.88
-2.39	20.62	21.12	15.86	11.81	5.86
-2.79	25.23	28.77	25.40	13.78	6.84
-3.19	30.19	37.62	38.15	15.76	7.82
-3.59	35.47	47.64	54.59	17.74	8.80
-3.99	41.09	58.85	75.18	19.71	9.79
Màxims	41.23	59.15	75.76	19.76	9.81
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.07 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB PERCENTATGE DE SOBRECÀRREGA I SISME

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	-0.00
-0.39	2.67	1.37	0.19	3.79	0.96
-0.79	5.75	4.04	1.14	6.01	1.94
-1.19	9.19	8.01	3.36	8.22	2.92
-1.59	12.97	13.26	7.35	10.43	3.90
-1.99	17.11	19.79	13.63	12.64	4.88
-2.39	21.60	27.62	22.71	14.86	5.86
-2.79	26.43	36.73	35.08	17.07	6.84
-3.19	31.62	47.13	51.27	19.28	7.82
-3.59	37.16	58.82	71.77	21.50	8.80
-3.99	43.05	71.79	97.10	23.71	9.79



Selecció de llistats

Mur 6

Data: 06/09/23

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
Màxims	43.20	72.14	97.81	23.77	9.81
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m
Mínims	0.00	0.00	-0.00	1.63	-0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.02 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega
4 - Sisme

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60



Selecció de llistats

Mur 6

Data: 06/09/23

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12				
Ancoratge intradós / extradós: 15 / 15 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø12c/25 Encavallament: 0.45 m	Ø12c/15	Ø12c/25 Encavallament: 0.55 m Reforç 1: Ø12 h=1.5 m	Ø12c/15
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø16c/25	Ø16c/25 Patilla Intradós / Extradós: 19 / - cm	
Inferior		Ø16c/25	Ø16c/25 Patilla intradós / extradós: 19 / - cm	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: Mur 6		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5</i>	Màxim: 661.1 kN/m Calculat: 99.6 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 3.5 cm Calculat: 13.8 cm Calculat: 13.8 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)</i>	Mínim: 0.0016 Calculat: 0.00167 Calculat: 0.00167	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Calculat: 0.00167 Mínim: 0.0004 Mínim: 0.0002	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00201 Calculat: 0.0012	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00201 Calculat: 0.0012	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Mínim: 0.0008	



Selecció de llistats

Mur 6

Data: 06/09/23

Referència: Mur: Mur 6		
Comprovació	Valors	Estat
- Intradós (-4.00 m): - Intradós (-2.50 m):	Calculat: 0.001 Calculat: 0.0012	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: <i>Criteri de CYPE</i> - Intradós (-4.00 m): - Intradós (-2.50 m):	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.001 Mínim: 0 Calculat: 0.0012	Compleix Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i> - (0.00 m): - (-2.50 m):	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00361 Calculat: 0.00361	Compleix Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i> - Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 10.7 cm Calculat: 22.6 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Màxim: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 25 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 160.2 kN/m Calculat: 81.9 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.2</i> - Base extradós: - Base intradós:	Mínim: 0.54 m Calculat: 0.55 m Mínim: 0.42 m Calculat: 0.45 m	Compleix Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri de CYPE</i> - Extradós: - Intradós:	Calculat: 15 cm Mínim: 15 cm Mínim: 0 cm	Compleix Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -4.00 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -4.00 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -4.00 m, Md: 135.87 kN·m/m, Nd: 46.59 kN/m, Vd: 99.66 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 366.140 MPa - Secció crítica a tallant: Cota: -3.61 m		
Referència: Sabata correguda: Mur 6		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> - Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions persistents):	Mínim: 2 Calculat: 2.53	Compleix



Selecció de llistats

Mur 6

Data: 06/09/23

Referència: Sabata correguda: Mur 6		
Comprovació	Valors	Estat
- Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions accidentals sísmiques): - Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions persistents): - Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.33 Calculat: 2.3 Mínim: 1.5 Calculat: 1.52 Mínim: 1.1 Calculat: 1.39	Compleix Compleix Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> - Tensió mitjana (Situacions persistents): - Tensió màxima (Situacions persistents): - Tensió mitjana (Situacions accidentals sísmiques): - Tensió màxima (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0794 MPa Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.1602 MPa Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0788 MPa Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.1703 MPa	Compleix Compleix Compleix Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i> - Armat superior extradós: - Armat inferior extradós: - Armat superior intradós: - Armat inferior intradós:	Calculat: 8.04 cm²/m Mínim: 6.89 cm²/m Mínim: 0 cm²/m Mínim: 0 cm²/m Mínim: 0.95 cm²/m	Compleix Compleix Compleix Compleix
Esforç tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i> - Extradós (Situacions persistents): - Extradós (Situacions accidentals sísmiques): - Intradós (Situacions persistents): - Intradós (Situacions accidentals sísmiques):	Màxim: 195.3 kN/m Calculat: 101.9 kN/m Calculat: 73 kN/m Calculat: 0 kN/m Calculat: 0 kN/m	Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: - Arrencada extradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Arrencada intradós: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.1</i> - Armat inferior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat inferior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat superior extradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i> - Armat superior intradós (Patilla): <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5</i>	Mínim: 17.6 cm Calculat: 51.8 cm Mínim: 28 cm Calculat: 51.8 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm Mínim: 16 cm Calculat: 19 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm Mínim: 16 cm Calculat: 19 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Recobriment: - Lateral: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø16 Calculat: Ø16 Calculat: Ø16	Compleix Compleix Compleix



Selecció de llistats

Mur 6

Data: 06/09/23

Referència: Sabata correguda: Mur 6		
Comprovació	Valors	Estat
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)</i>	Mínim: 0.0013	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00134	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00134	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00026	Compleix
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00026	Compleix
- Armadura transversal inferior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00122	Compleix
- Armadura transversal superior: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1</i>	Mínim: 0.00122	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 156.15 kN·m/m		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 21.94 kN·m/m		

12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): Mur 6		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
- Combinacions sense sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-1.00 m ; 0.20 m) - Radi: 5.70 m:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.612	Compleix
- Combinacions amb sisme. Fase: Coordenades del centre del cercle (-1.00 m ; 0.20 m) - Radi: 5.70 m:	Mínim: 1.2 Calculat: 1.516	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

APÈNDIX 2. RESULTATS CÀLCULS PASSERA

PASSERA METÀL·LICA

Tabla de contenidos

1 Geometría

1.1 Representación geometría (m)

1.2 Datos Sección

1.2.1 VIGAS ARMADAS

1.2.2 IPE100

1.2.3 SHS 60x60x3

1.3 Datos del material

1.3.1 Acero S275

1.3.1.1 Propiedades elásticas del material

1.3.1.2 Propiedades de resistencia según Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

2 Cargas

2.1 Representación de cargas (kN, kNm, mm, kN/m, kNm/m, kN/m²)

2.1.1 Peso propio

2.1.2 CP Pavimento

2.1.3 Barandilla

2.1.4 Sobrecarga de uso

2.1.5 Viento

2.1.6 Nieve

3 Combinación de cargas

3.1 Combinaciones

3.1.1 Estado límite último - combinación fundamental

3.1.2 Estado límite de servicio - combinación rara

3.1.3 Estado límite de servicio - combinación frecuente

4 Resultados generales

4.1 Representación de resultados generales

4.1.1 δx (mm) – ELS CR Envolvente

4.1.2 δy (mm) - ELS CR Envolvente

4.1.3 δy (mm) - ELS CF Envolvente

4.1.4 δz (mm) - ELS CR Envolvente

4.1.5 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR Envolvente min

4.1.6 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR Envolvente max

4.1.7 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR Envolvente min

4.1.8 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR Envolvente max

4.1.9 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR Envolvente min

4.1.10 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR Envolvente max

4.1.11 Vz en barra (kN) - ELU CF Envolvente

4.1.12 My en barra (kNm) - ELU CF Envolvente

4.1.13 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

4.1.14 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

5 Resultados detallados

5.1 Resultados. Vigas armdas

5.1.1 δy (mm) - ELS CR Envolvente

5.1.2 δy (mm) - ELS CF Envolvente

5.1.3 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

5.1.4 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

5.2 Resultados. IPE 100

5.2.1 δy (mm) - ELS CR Envolvente

5.2.2 δy (mm) - ELS CF Envolvente

5.2.3 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

5.2.4 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

5.3 Resultados. Tubos 60x60x3mm

5.3.1 δy (mm) - ELS CR Envolvente

5.3.2 δy (mm) - ELS CF Envolvente

5.3.3 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

5.3.4 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

6 Verificación de equilibrio

7 Tabla de resultados. Esfuerzos

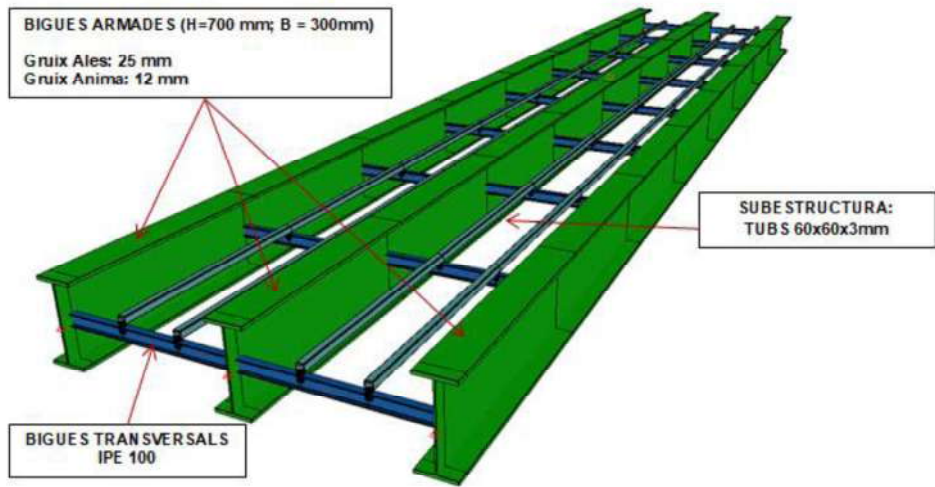
7.1 REACCIONES EN PUNTO –ELS CR ENVOLVENTE

7.2 NMV EN BARRA –ELS CR ENVOLVENT

7.3 APROVECHAMIENTOS EN BARRA

1 Geometría

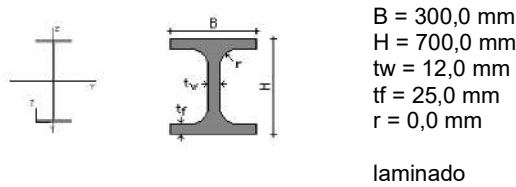
1.1 Representación geometría (m)



1.2 Datos Sección

1.2.1 VIGA ARMADA

1.2.1.1 Dimensiones

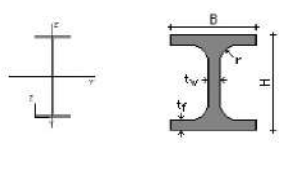


1.2.1.2 Propiedades

GENERAL		ELÁSTICO				PLÁSTICO	
Superficie (mm²)	22.800,0	Sy (mm³)	7.980.000	It (mm⁴)	3.403.365	Avy (mm²)	15.144,0
COG y (mm)	150,0	Sz (mm³)	3.420.000	Iw (mm⁶)	12.814.453.125.000	Avz (mm²)	8.100,0
COG z (mm)	350,0	Iy (mm⁴)	1.984.000.000	Twm (mm³)	181.969	Wpl,y (mm³)	6.330.000
SC y (mm)	150,0	Iz (mm⁴)	112.593.600	Wel,y,t (mm³)	5.668.571	Wpl,u (mm³)	6.330.000
SC z (mm)	350,0	Iyz (mm⁴)	0	Wel,y,b (mm³)	5.668.571	Wpl,v (mm³)	1.148.400
λu (-)	3,0	iy (mm)	295,0	Wel,z,l (mm³)	750.624		
λv (-)	2,3	iz (mm)	70,3	Wel,z,r (mm³)	750.624		

1.2.2 IPE 100

1.2.2.1 Dimensiones



B = 55,0 mm
H = 100,0 mm
tw = 4,1 mm
tf = 5,7 mm
r = 7,0 mm

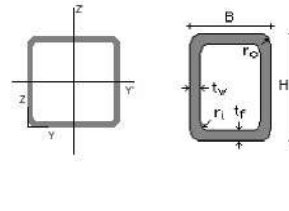
laminado

1.2.2.2 Propiedades

GENERAL		ELÁSTICO		PLÁSTICO	
Superficie (mm²)	1.032,4	Sy (mm³)	51.620	It (mm⁴)	12.020
COG y (mm)	27,5	Sz (mm³)	28.391	Iw (mm⁶)	351.378.406
COG z (mm)	50,0	Iy (mm⁴)	1.710.244	Twm (mm³)	2.013
SC y (mm)	27,5	Iz (mm⁴)	159.189	Wel,y,t (mm³)	34.205
SC z (mm)	50,0	Iyz (mm⁴)	0	Wel,y,b (mm³)	34.205
λu (-)	2,9	iy (mm)	40,7	Wel,z,l (mm³)	5.789
λv (-)	2,2	iz (mm)	12,4	Wel,z,r (mm³)	5.789

1.2.3 SHS 60x60x3

1.2.3.1 Dimensiones



B = 60,0 mm
H = 60,0 mm
tf = 3,0 mm
tw = 3,0 mm
ri = 3,0 mm
ro = 6,0 mm

laminado

1.2.3.2 Propiedades

GENERAL		ELÁSTICO		PLÁSTICO	
Superficie (mm²)	660,8	Sy (mm³)	19.824	It (mm⁴)	568.928
COG y (mm)	30,0	Sz (mm³)	19.824	Iw (mm⁶)	0
COG z (mm)	30,0	Iy (mm⁴)	351.317	Twm (mm³)	19.390
SC y (mm)	30,0	Iz (mm⁴)	351.317	Wel,y,t (mm³)	11.711
SC z (mm)	30,0	Iyz (mm⁴)	0	Wel,y,b (mm³)	11.711
λu (-)	2,2	iy (mm)	23,1	Wel,z,l (mm³)	11.711
λv (-)	2,2	iz (mm)	23,1	Wel,z,r (mm³)	11.711

1.3 Datos del material

1.3.1 Acero S275

1.3.1.1 Propiedades elásticas del material

Densidad = 7850,0 kg/m³
Módulo de Young E = 210000 N/mm²
Coeficiente de Poisson ν = 0
Módulo de elasticidad transversal G = 80769 N/mm²
Coeficiente de dilatación térmica = 0,000012 /°C

1.3.1.2 Propiedades de resistencia según Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

Resistencia:

espesor (mm)	0,0 - 16,0	16,0 - 40,0	40,0 - 63,0	63,0 - 80,0	80,0 - 100,0	100,0 - 150,0
tensión límite elástico fy (N/mm²)	275,00	265,00	255,00	245,00	235,00	225,00
tensión de rotura fu (N/mm²)	430,00	430,00	410,00	410,00	410,00	400,00

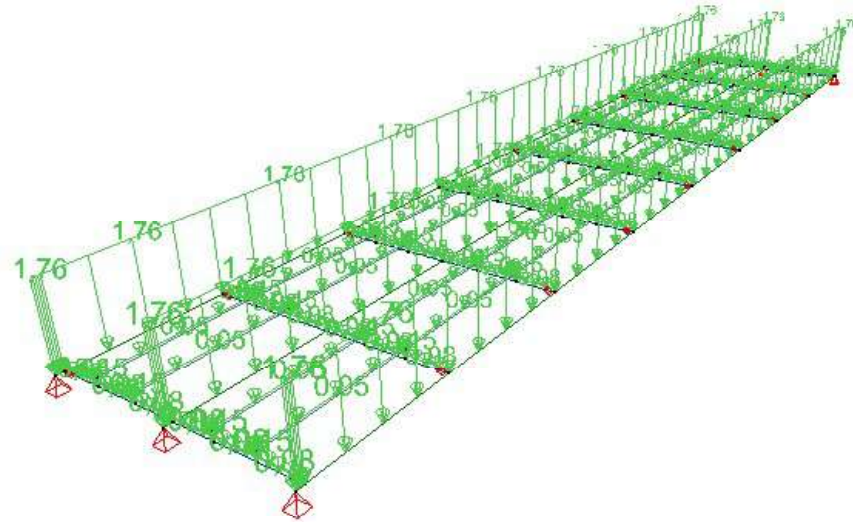
Coeficiente de seguridad:

γM0 = 1,10
γM1 = 1,10
γM2 = 1,25
γM3 = 1,25
γM4 = 1,00
γM5 = 1,00
γM6 = 1,00
γM7 = 1,10

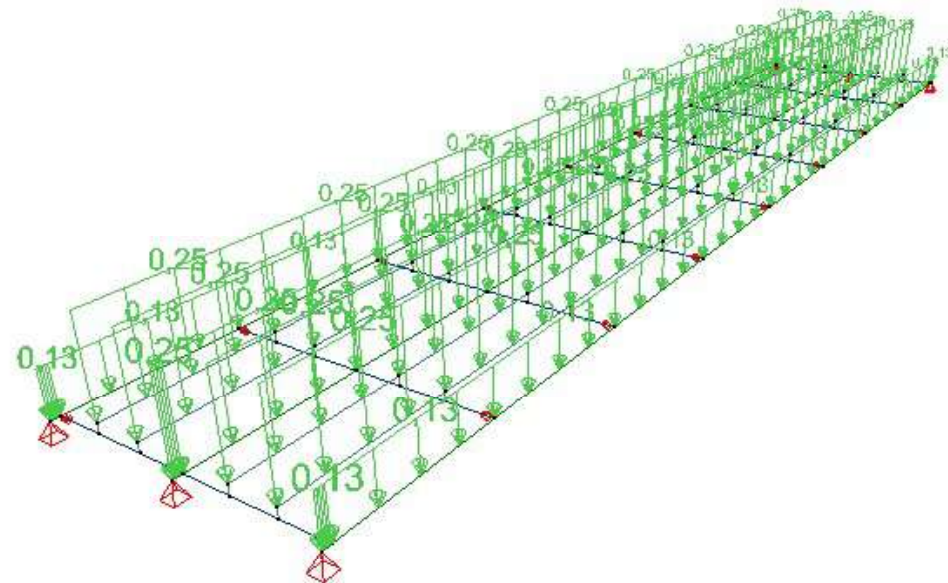
2 Cargas

2.1 Representación de cargas (kN, kNm, mm, kN/m, kNm/m, kN/m²)

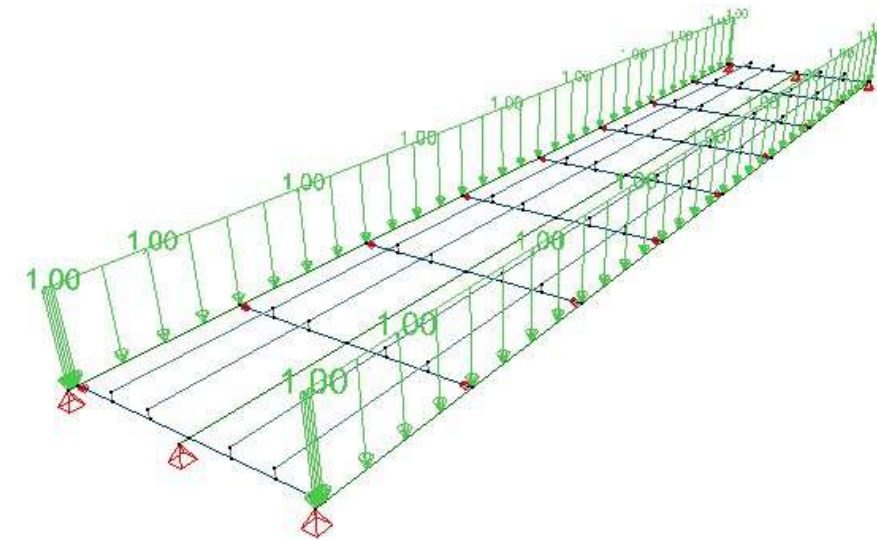
2.1.1 Peso propio



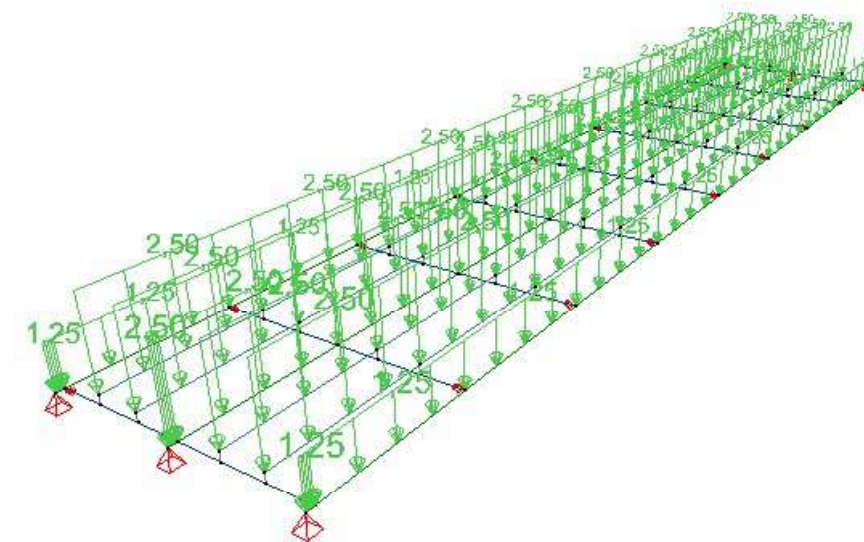
2.1.2 CP Pavimento



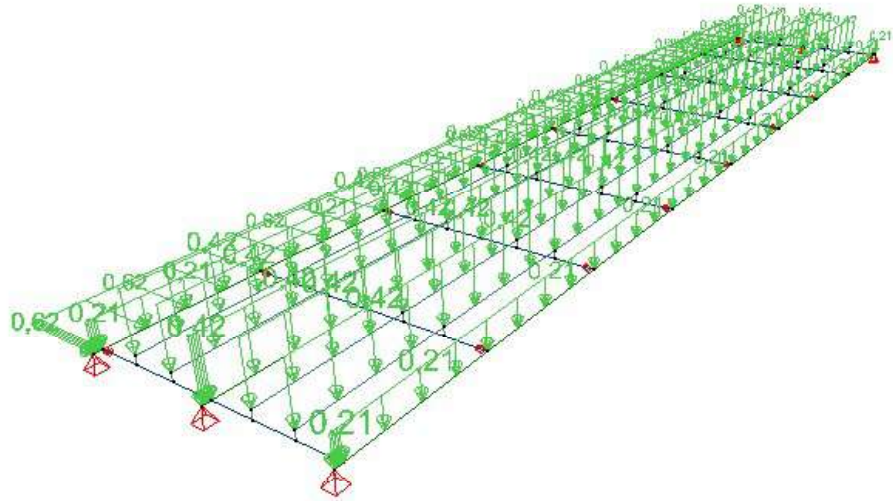
2.1.3 Barandilla



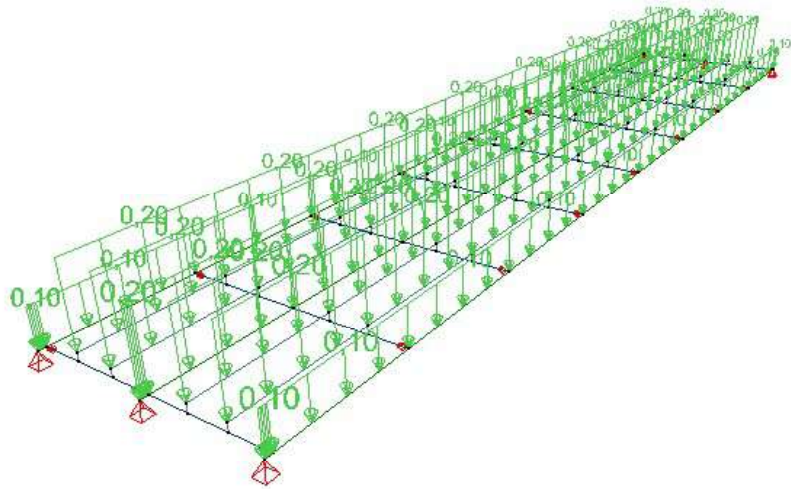
2.1.4 Sobrecarga de uso



2.1.5 Viento



2.1.6 Nieve



3 Combinación de cargas

3.1 Combinaciones

3.1.1 Estado límite último - combinación fundamental

	Nombre	Peso propio	CP pavimento	Barandilla	SC uso	Viento (vertical + transversal)	Nieve
1	ELU CF 1	1,10 x 1,35	1,00 x 1,35	1,00 x 1,35	0,00	0,00	0,00
2	ELU CF 2	1,10 x 1,35	1,00 x 1,35	1,00 x 1,35	1,00 x 1,50	0,30 x 1,50	0,00
3	ELU CF 3	1,10 x 1,35	1,00 x 1,35	1,00 x 1,35	0,00	1,00 x 1,50	0,80 x 1,50

3.1.2 Estado límite de servicio - combinación rara

	Nombre	Peso propio	CP pavimento	Barandilla	SC uso	Viento (vertical + transversal)	Nieve
1	ELS CR 1	1,10 x 1,00	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00	0,00	0,00	0,00
2	ELS CR 2	1,10 x 1,00	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00	0,30 x 1,00	0,00
3	ELS CR 3	1,10 x 1,00	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00	0,00	1,00 x 1,00	0,80 x 1,00

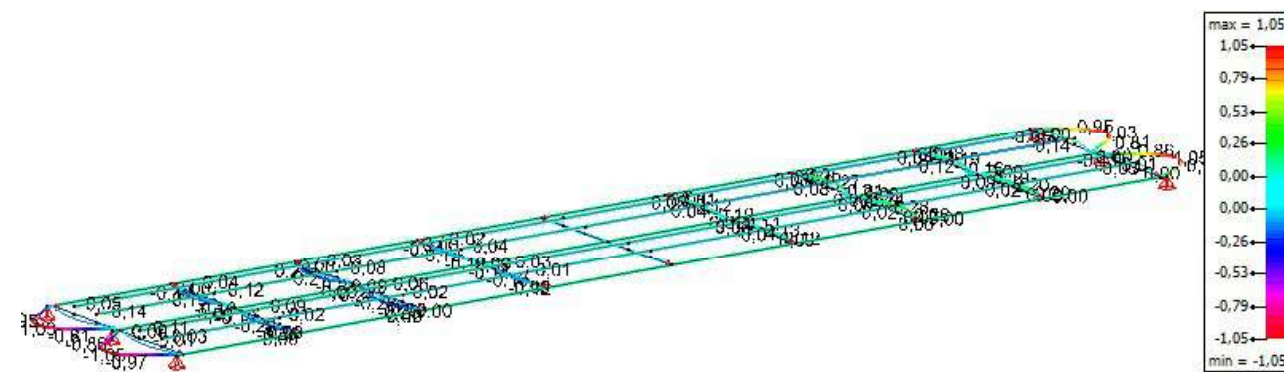
3.1.3 Estado límite de servicio - combinación frecuente

	Nombre	Peso propio	CP pavimento	Barandilla	SC uso	Viento (vertical + transversal)	Nieve
1	ELS CF 1	1,10 x 1,00	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00	0,40 x 1,00	0,00	0,00

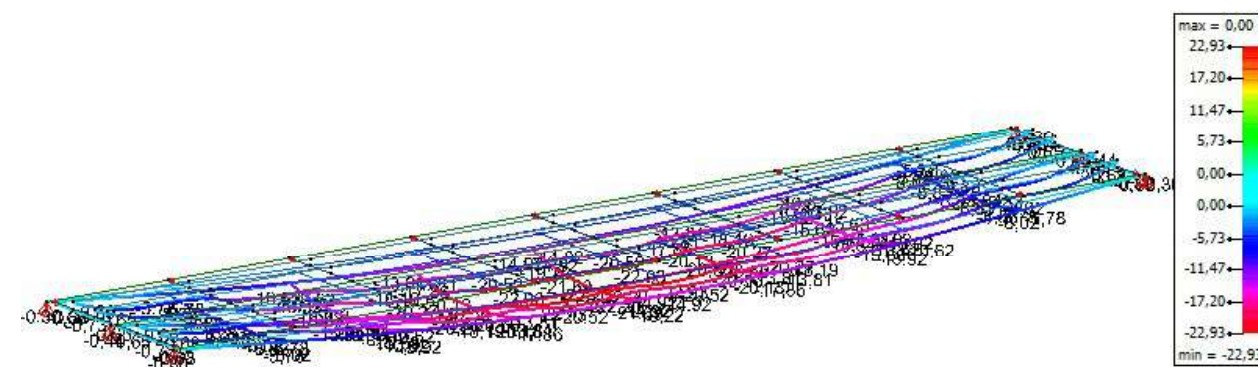
4 Resultados generales

4.1 Representación de resultados generales

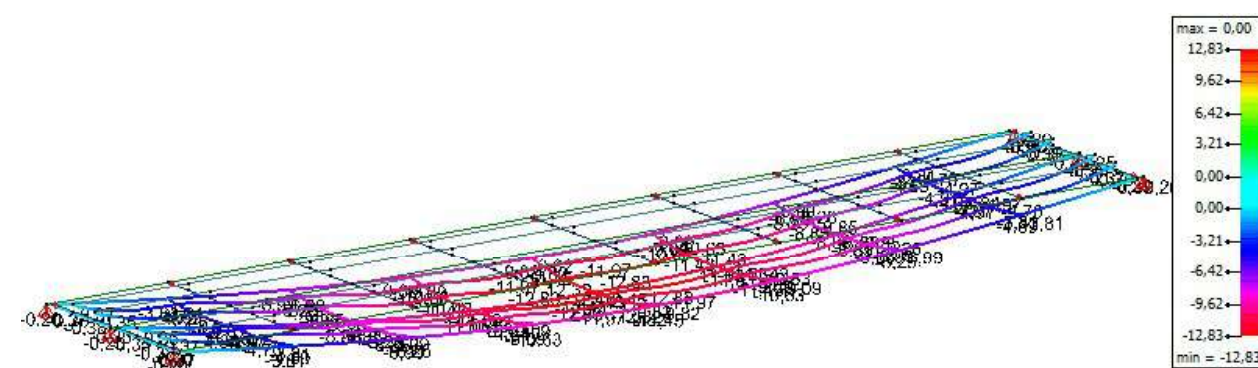
4.1.1 δx (mm) – ELS CR Envolvente



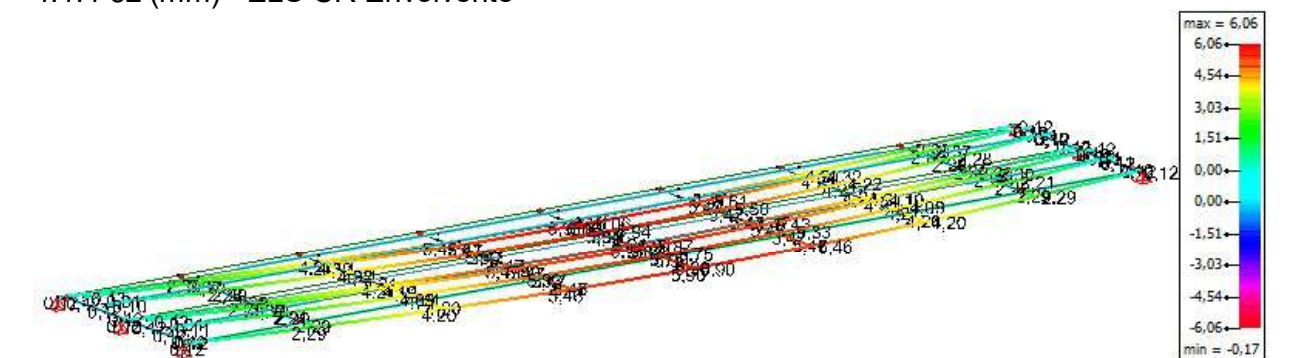
4.1.2 δy (mm) - ELS CR Envolvente



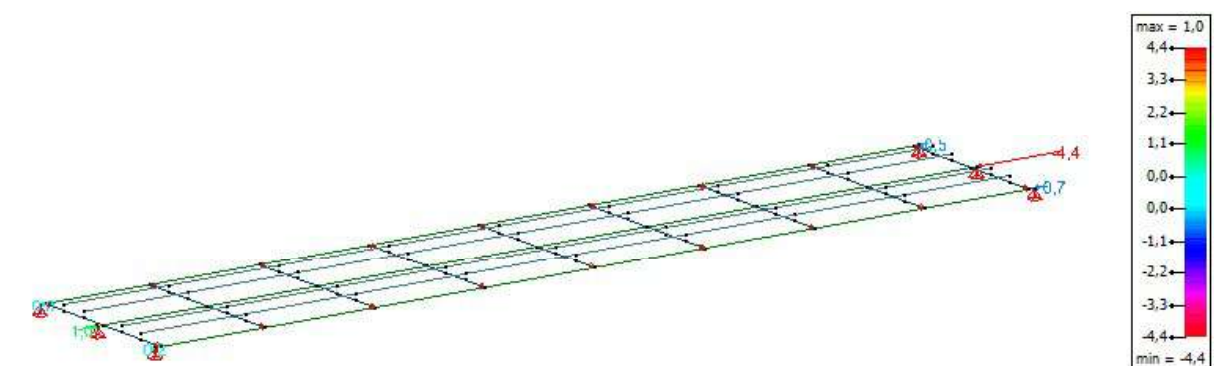
4.1.3 δy (mm) - ELS CF Envolvente



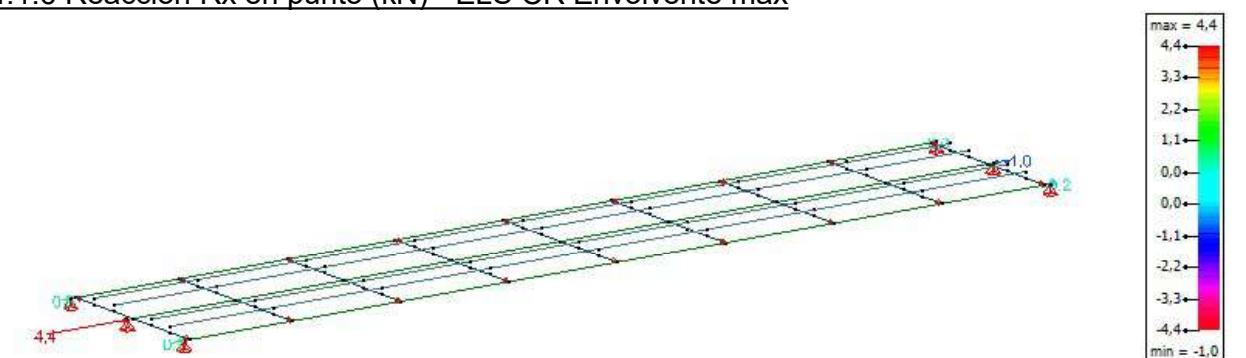
4.1.4 δz (mm) - ELS CR Envolvente



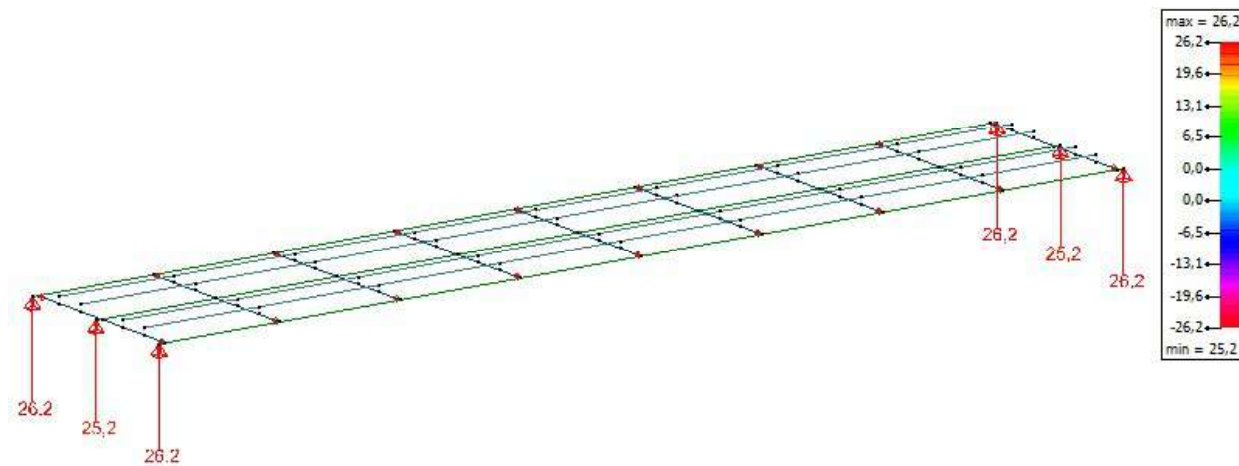
4.1.5 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR Envolvente min



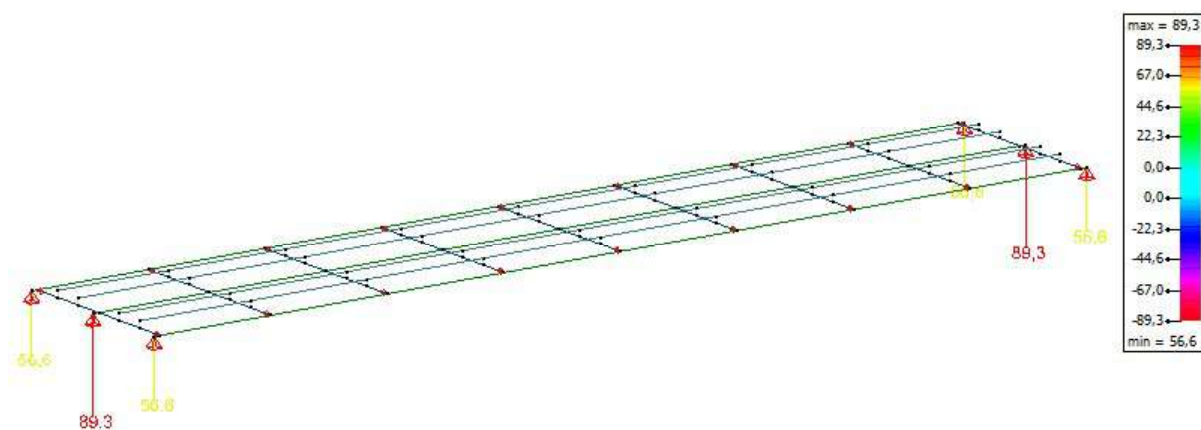
4.1.6 Reacción Rx en punto (kN) - ELS CR Envolvente max



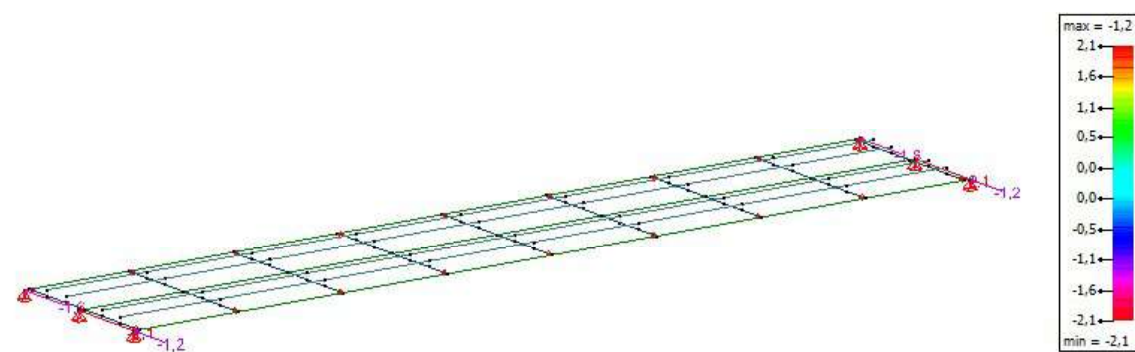
4.1.7 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR Envolvente min



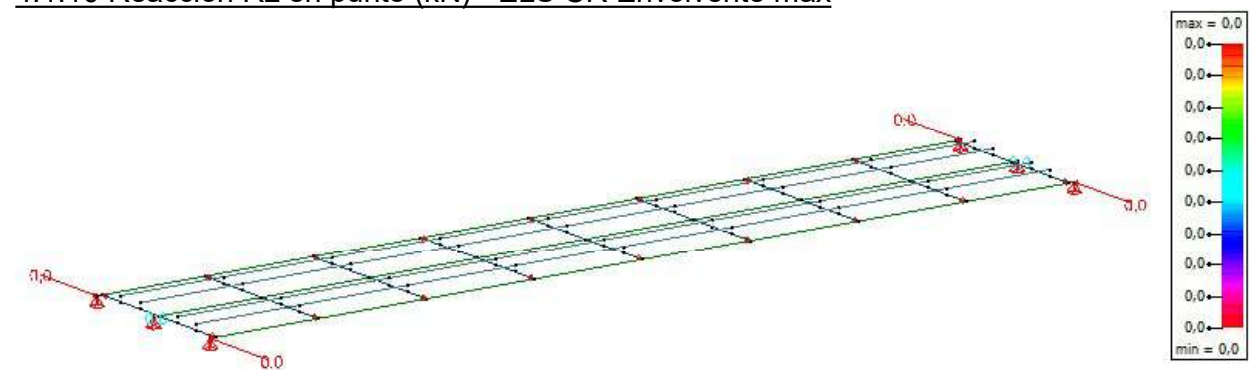
4.1.8 Reacción Ry en punto (kN) - ELS CR Envolvente max



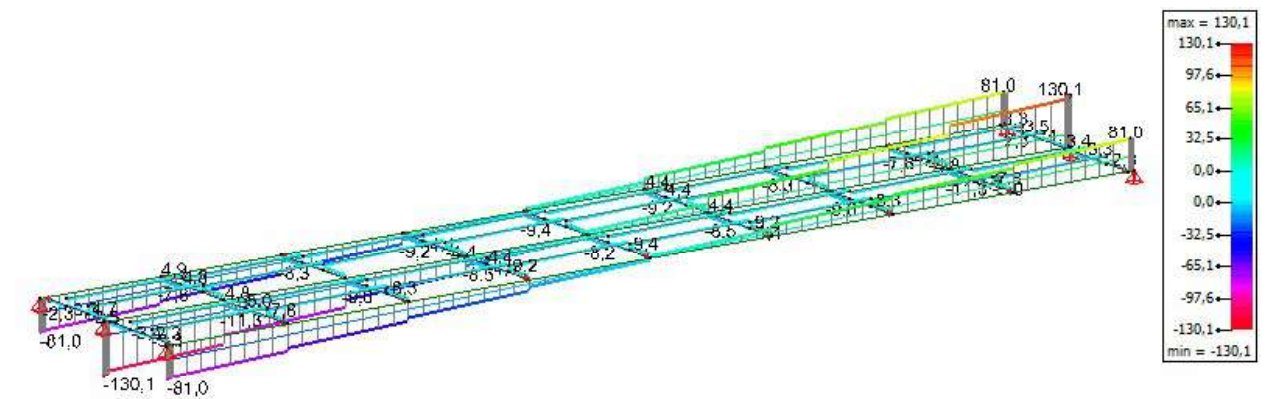
4.1.9 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR Envolvente min



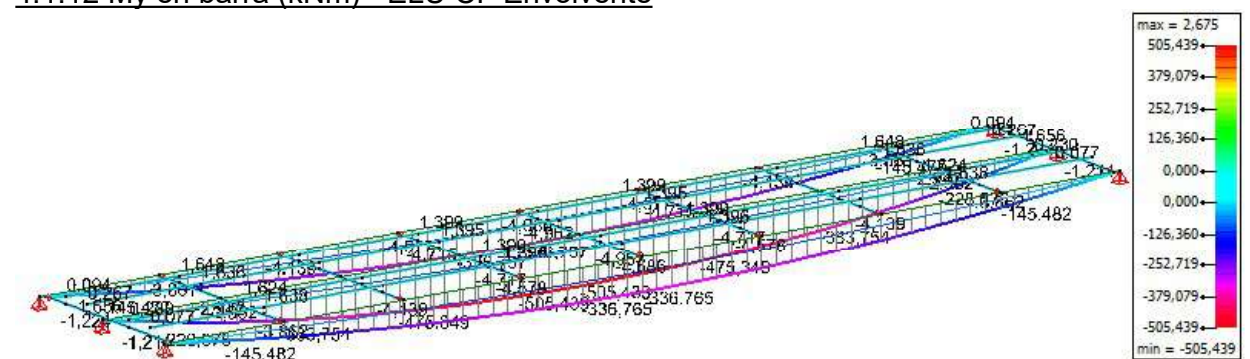
4.1.10 Reacción Rz en punto (kN) - ELS CR Envolvente max



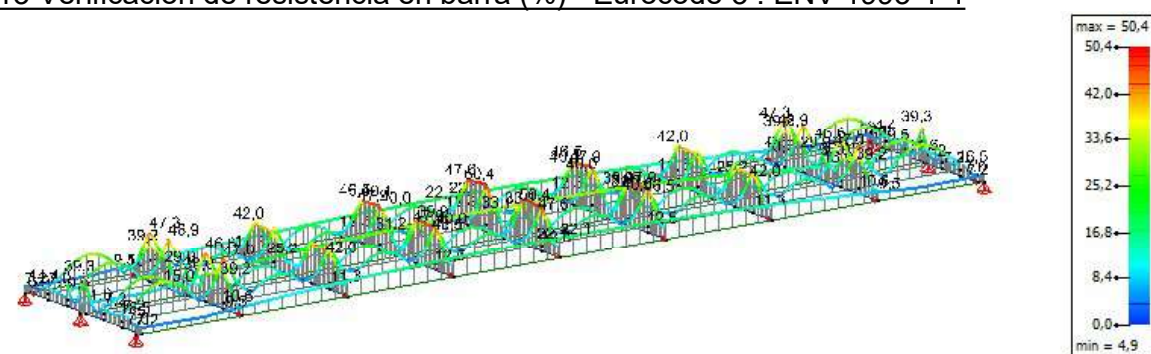
4.1.11 Vz en barra (kN) - ELU CF Envolvente



4.1.12 My en barra (kNm) - ELU CF Envolvente



4.1.13 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

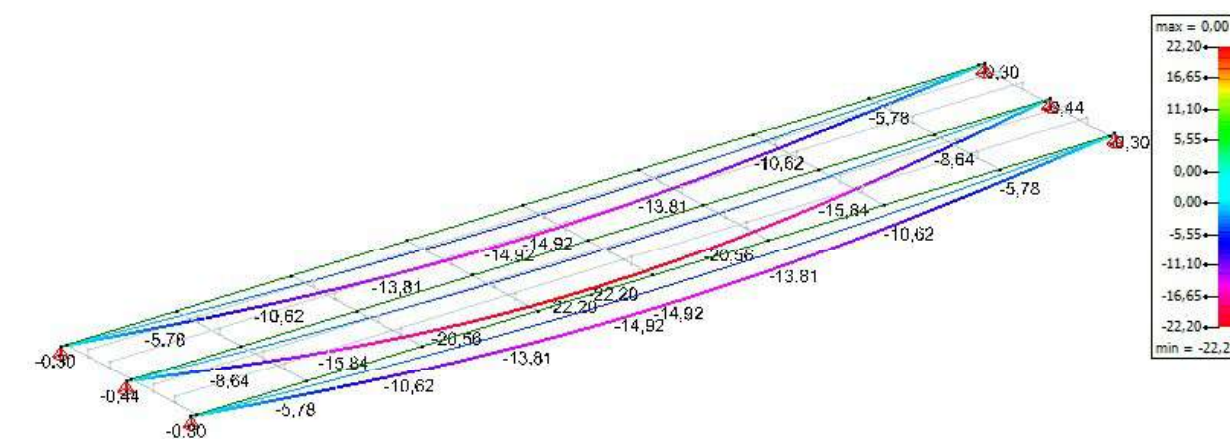
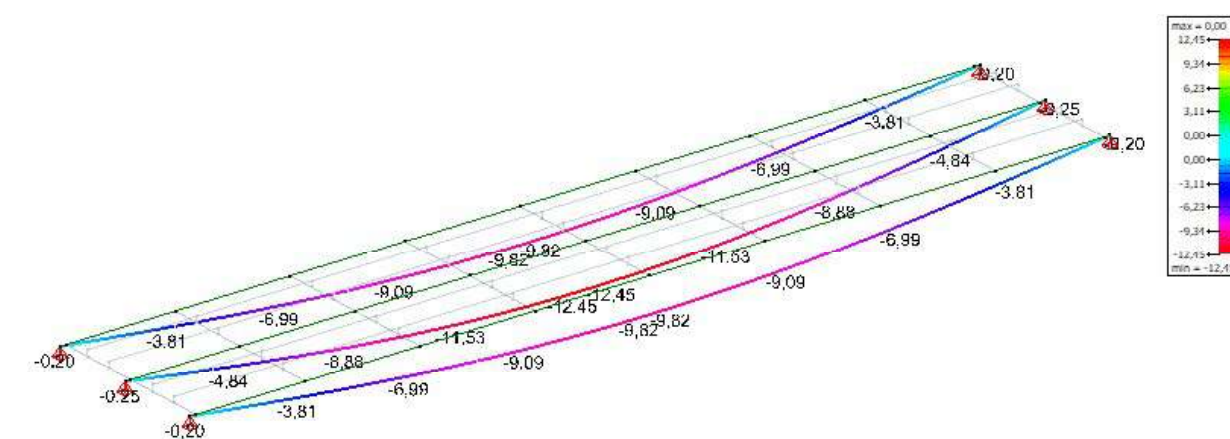


4.1.14 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

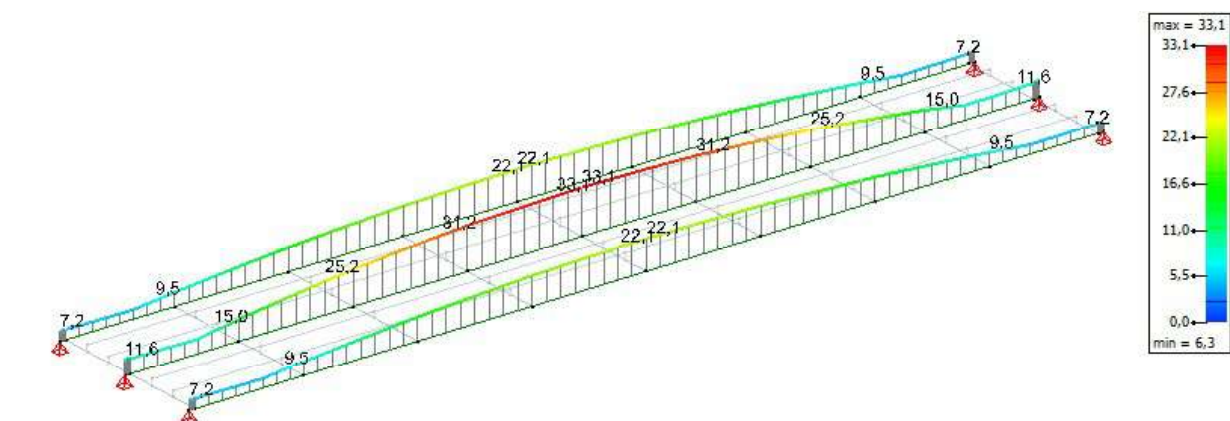


5 Resultados detallados.

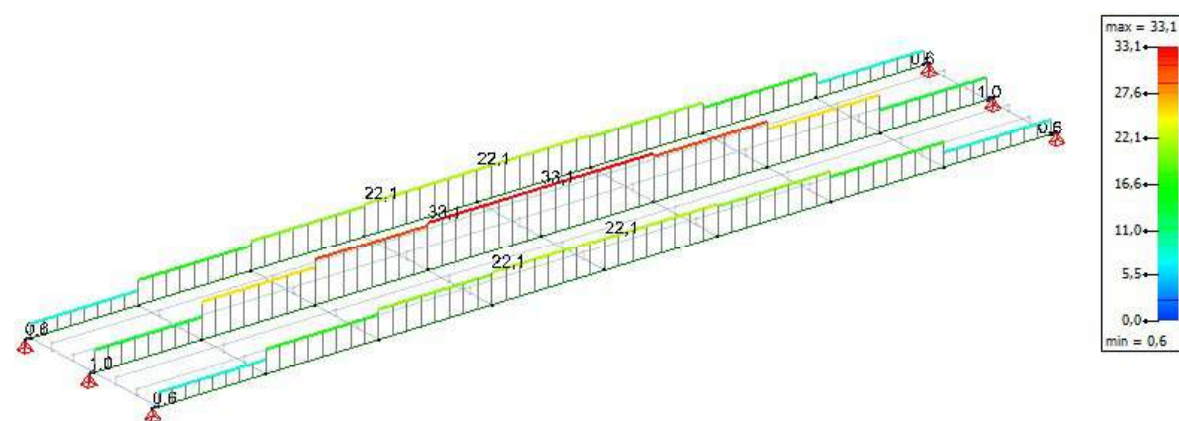
5.1 Resultados. Vigas armadas

5.1.1 δy (mm) - ELS CR Envolvente5.1.2 δy (mm) - ELS CF Envolvente

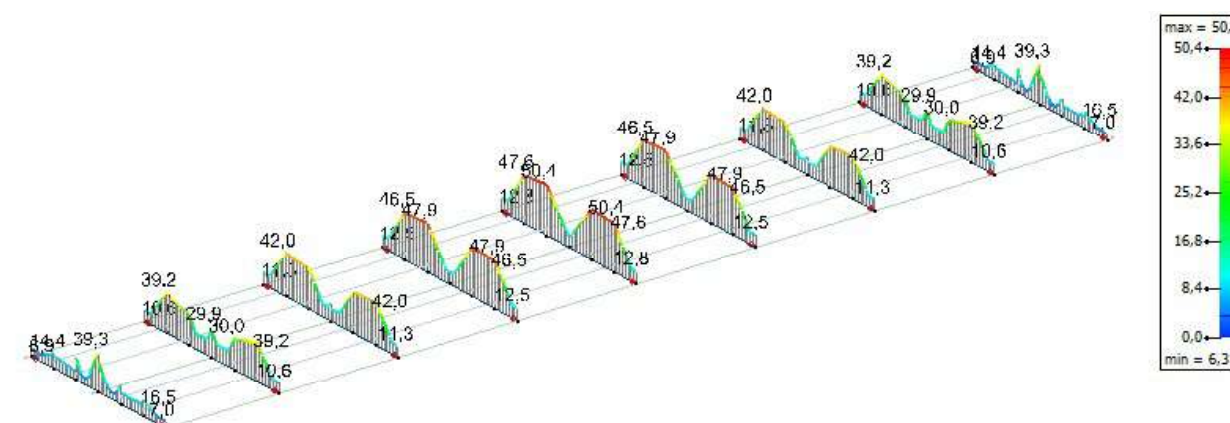
5.1.3 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1



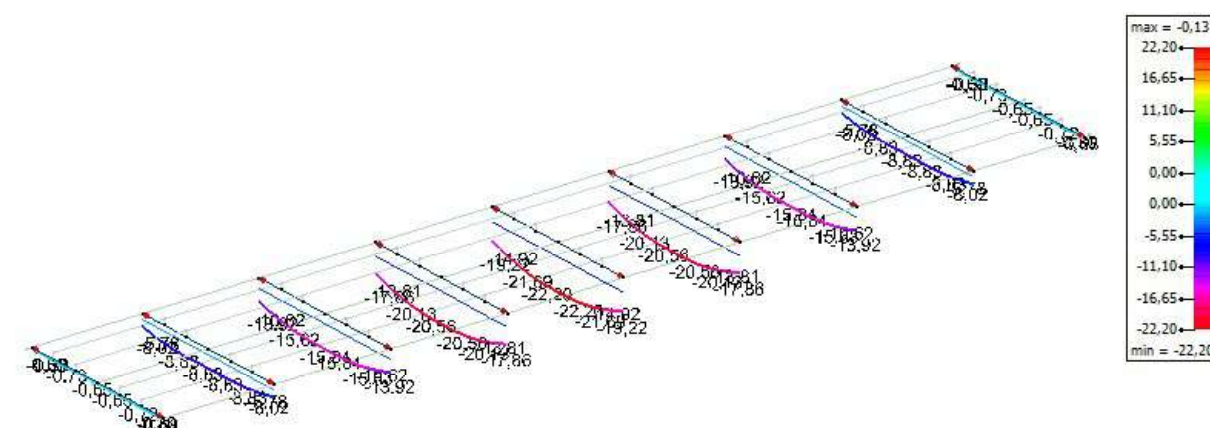
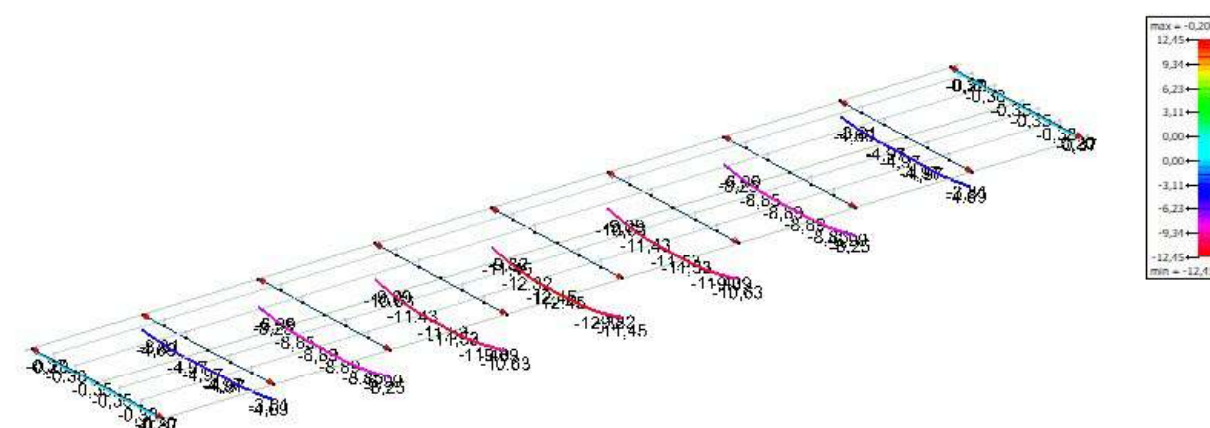
5.1.4 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1



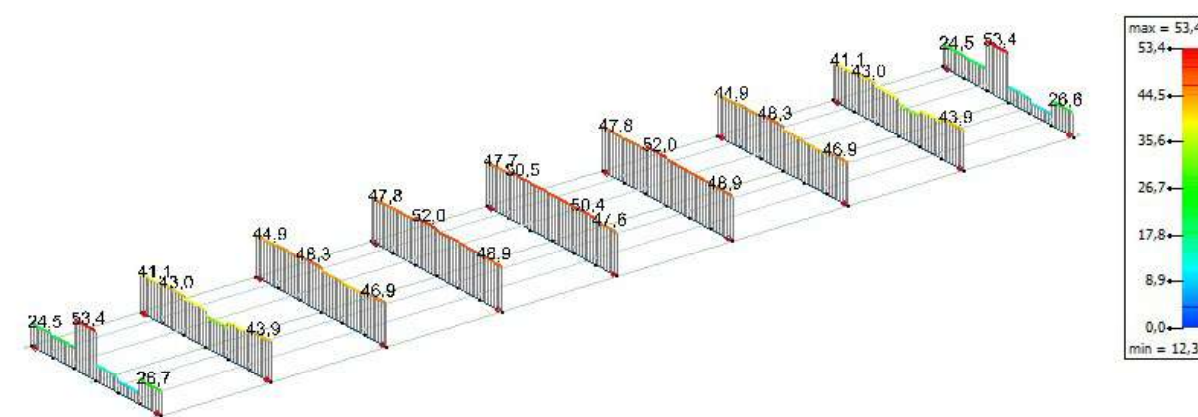
5.2.3 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1



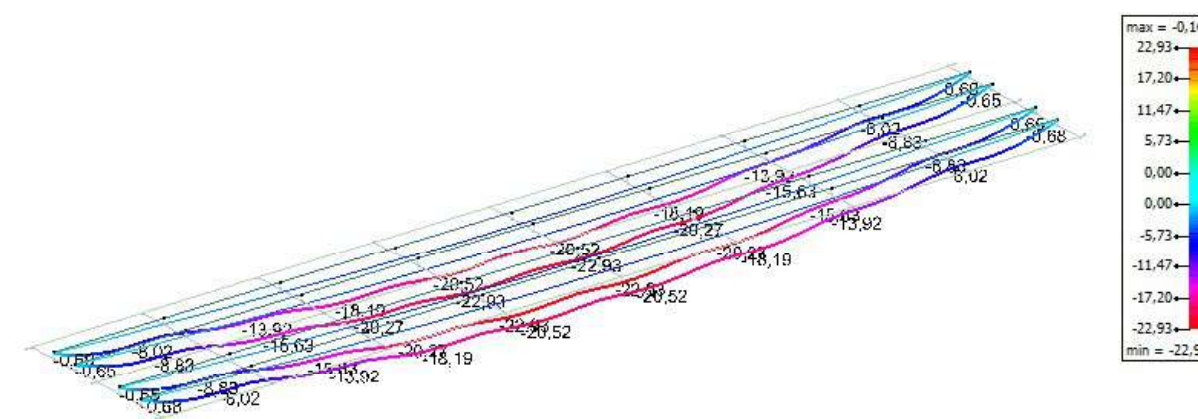
5.2 Resultados. IPE 100

5.2.1 δy (mm) - ELS CR Envolvente5.2.2 δy (mm) - ELS CF Envolvente

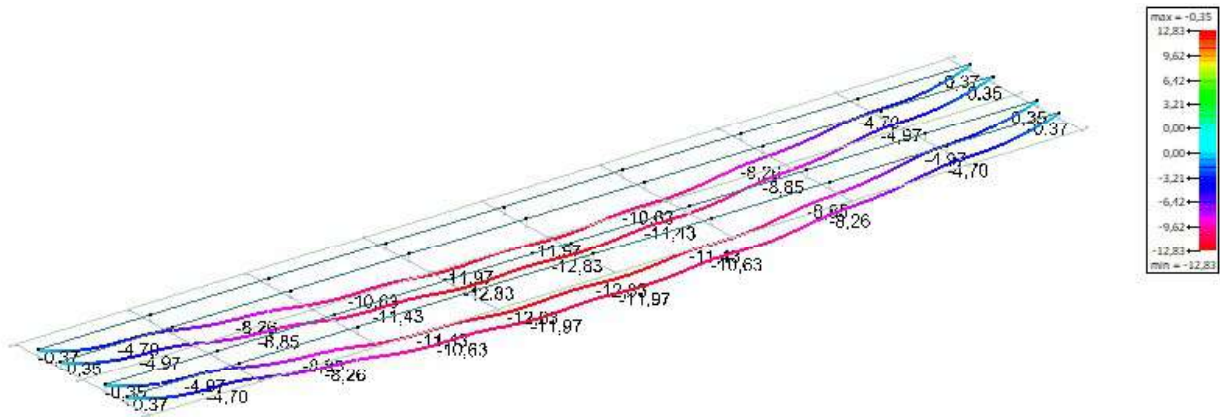
5.2.4 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1



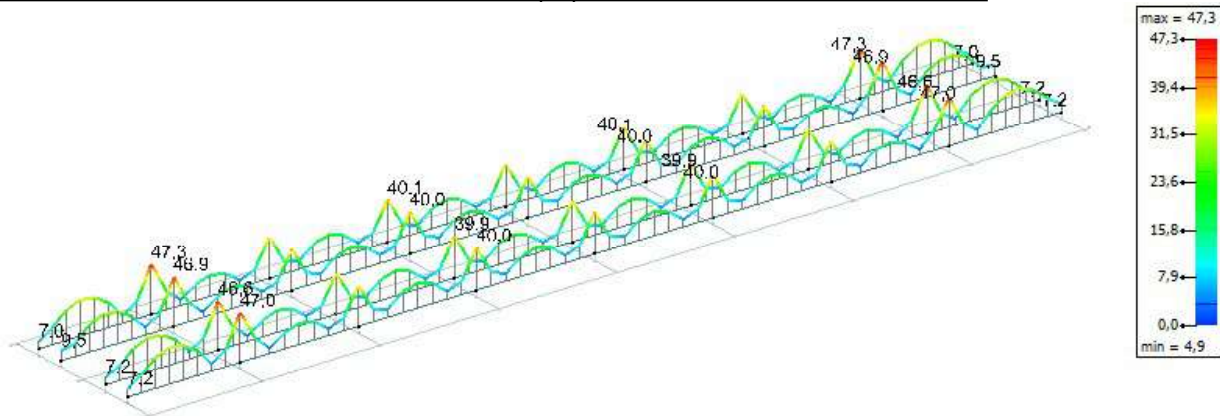
5.3 Resultados. Tubos 60x60x3mm

5.3.1 δy (mm) - ELS CR Envolvente

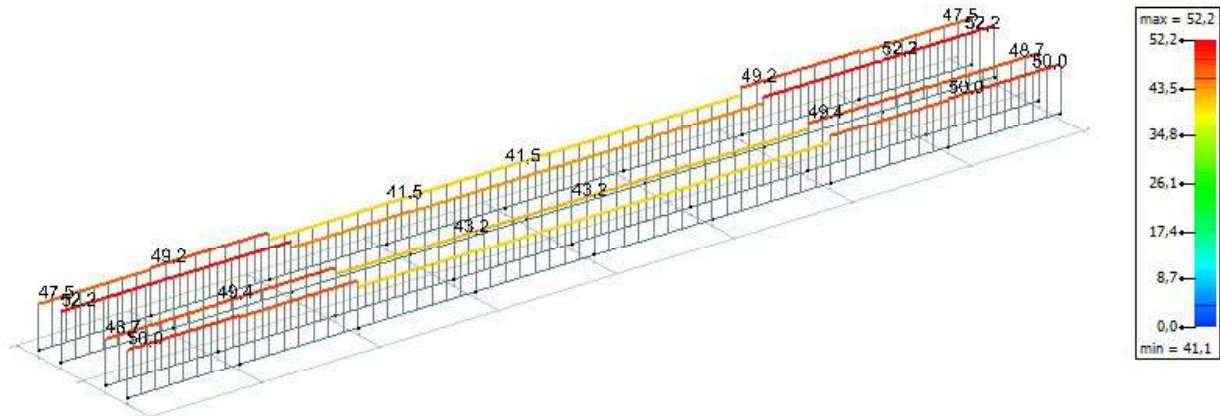
5.3.2 δy (mm) - ELS CF Envolvente



5.3.3 Verificación de resistencia en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1



5.3.4 Verificación de estabilidad en barra (%) - Eurocode 3 : ENV 1993-1-1

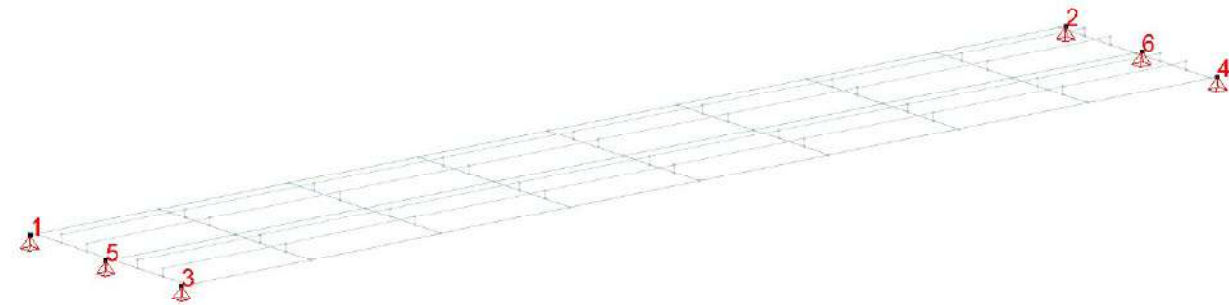


6 Verificación de equilibrio

Nombre	Ex [kN]	Rx [kN]	Ey [kN]	Ry [kN]	Ez [kN]	Rz [kN]
Peso propio	0,0	0,0	-99,2	99,2	0,0	0,0
CP pavimento	0,0	0,0	-23,8	23,8	0,0	0,0
Barandilla	0,0	0,0	-32,0	32,0	0,0	0,0
SC uso	0,0	0,0	-238,0	238,0	0,0	0,0
Viento (vertical + transversal)	0,0	0,0	-40,0	40,0	9,9	-9,9
Nieve	0,0	0,0	-19,0	19,0	0,0	0,0
ELU CF 1	0,0	0,0	-209,3	209,3	0,0	0,0
ELU CF 2	0,0	0,0	-584,2	584,2	4,5	-4,5
ELU CF 3	0,0	0,0	-292,1	292,1	14,9	-14,9
ELS CR 1	0,0	0,0	-155,0	155,0	0,0	0,0
ELS CR 2	0,0	0,0	-405,0	405,0	3,0	-3,0
ELS CR 3	0,0	0,0	-210,2	210,2	9,9	-9,9
ELS CF 1	0,0	0,0	-250,2	250,2	0,0	0,0

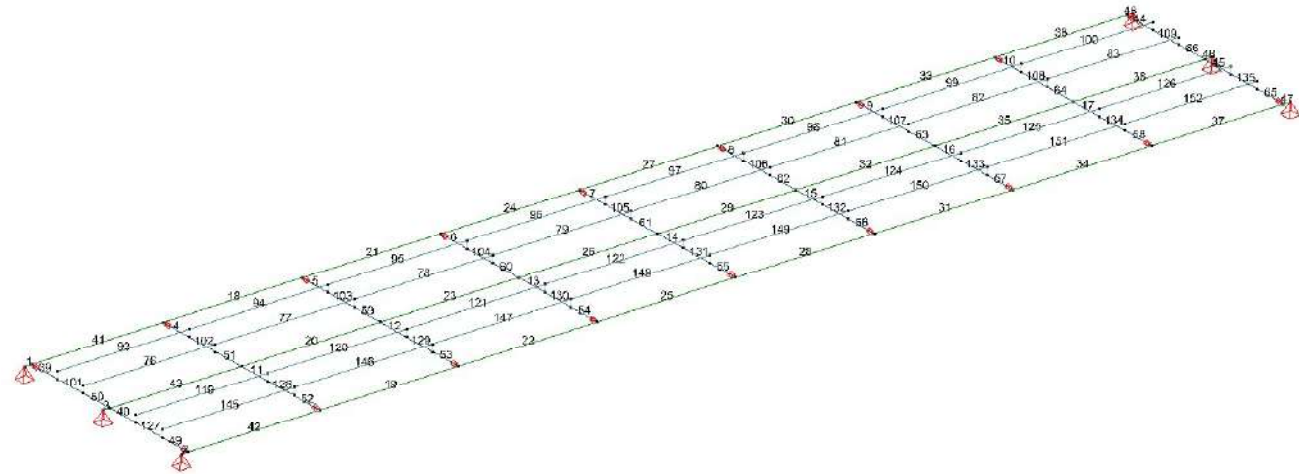
7 Tabla de resultados. Esfuerzos

7.1 REACCIONES EN PUNTO –ELS CR ENVOLVENTE



punto número	Etiqueta	reacción F _x (kN) (min)	reacción F _x (kN) (max)	reacción F _y (kN) (min)	reacción F _y (kN) (max)	reacción F _z (kN) (min)	reacción F _z (kN) (max)
1	-	0,0	0,5	26,2	56,6	-1,6	0,0
2	-	-0,5	0,0	26,2	56,6	-1,6	0,0
3	-	0,2	0,7	26,2	56,6	-1,2	0,0
4	-	-0,7	-0,2	26,2	56,6	-1,2	0,0
5	-	1,0	4,4	25,2	89,3	-2,1	0,0
6	-	-4,4	-1,0	25,2	89,3	-2,1	0,0

7.2 NMV EN BARRA –ELS CR ENVOLVENT



barra número	Etiqueta	N (kN) (min)	N (kN) (max)	Vz (kN) (min)	Vz (kN) (max)	Vy (kN) (min)	Vy (kN) (max)	My (kNm) (min)	My (kNm) (max)	Mz (kNm) (min)	Mz (kNm) (max)	Tx (kNm) (min)	Tx (kNm) (max)
1	-	-0,5	0,0	-56,6	-25,8	-1,6	0,0	-5,639	0,000	-0,158	0,000	0,000	0,000
2	-	-0,7	-0,2	-56,6	-25,8	-1,2	0,0	-5,639	0,000	-0,121	0,000	0,000	0,000
3	-	-4,4	-1,0	-89,3	-25,0	-2,1	0,0	-8,904	0,000	-0,214	0,000	0,000	0,000
4	-	-1,0	0,0	-5,2	-0,4	-0,1	0,1	-2,597	0,000	-0,029	0,042	0,000	0,001
5	-	-0,9	0,0	-5,6	-0,4	-0,1	0,0	-2,779	0,000	-0,045	0,021	-0,001	0,000
6	-	-0,9	0,0	-6,2	-0,4	0,0	0,0	-3,071	0,000	-0,020	0,013	0,000	0,000
7	-	-0,9	0,0	-6,3	-0,3	0,0	0,0	-3,143	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	-	-0,9	0,0	-6,2	-0,4	0,0	0,0	-3,071	0,000	-0,013	0,020	0,000	0,000
9	-	-0,9	0,0	-5,6	-0,4	0,0	0,1	-2,779	0,000	-0,021	0,045	0,000	0,001

barra número	Etiqueta	N (kN) (min)	N (kN) (max)	Vz (kN) (min)	Vz (kN) (max)	Vy (kN) (min)	Vy (kN) (max)	My (kNm) (min)	My (kNm) (max)	Mz (kNm) (min)	Mz (kNm) (max)	Tx (kNm) (min)	Tx (kNm) (max)
10	-	-1,0	0,0	-5,2	-0,4	-0,1	0,1	-2,597	0,000	-0,042	0,029	-0,001	0,000
11	-	-0,4	0,0	-7,6	-1,0	-0,2	0,6	-1,977	1,824	-0,199	0,088	0,000	0,003
12	-	-0,4	0,0	-6,1	-0,9	-0,3	0,4	-2,627	0,409	-0,130	0,082	0,000	0,000
13	-	-0,4	0,0	-5,8	-0,9	-0,1	0,2	-3,136	0,438	-0,073	0,035	0,000	0,000
14	-	-0,4	0,0	-5,5	-0,9	0,0	0,0	-3,298	0,443	0,000	0,000	0,000	0,000
15	-	-0,4	0,0	-5,8	-0,9	-0,2	0,1	-3,136	0,438	-0,035	0,073	0,000	0,000
16	-	-0,4	0,0	-6,1	-0,9	-0,4	0,3	-2,627	0,409	-0,082	0,130	0,000	0,000
17	-	-0,4	0,0	-7,6	-1,0	-0,6	0,2	-1,977	1,824	-0,088	0,199	-0,003	0,000
18	-	0,0	0,0	-41,1	-13,2	-1,5	0,0	-175,046	-45,766	-3,785	0,000	0,000	0,000
19	-	-0,1	0,0	-41,1	-13,2	-0,9	0,0	-175,050	-45,766	-4,000	0,000	0,000	0,000
20	-	-0,3	-0,1	-58,1	-13,6	-1,1	0,0	-263,428	-44,377	-4,212	0,000	-0,001	0,000
21	-	0,0	0,1	-26,8	-6,7	-1,1	0,1	-219,897	-78,342	-4,775	0,000	0,000	0,000
22	-	0,0	0,1	-26,8	-6,7	-0,5	0,0	-219,902	-78,342	-4,968	0,000	0,000	0,000
23	-	0,2	0,6	-36,3	-7,3	-0,6	0,0	-326,391	-75,918	-5,106	0,000	0,000	0,000
24	-	-0,1	0,1	-11,9	-0,2	-0,8	0,5	-234,943	-97,877	-5,253	0,000	0,000	0,000
25	-	0,1	0,2	-11,9	-0,2	-0,2	0,0	-234,948	-97,877	-5,289	0,000	0,000	0,000
26	-	0,4	1,1	-15,2	-1,0	-0,2	0,0	-347,084	-94,916	-5,325	0,000	0,000	0,000
27	-	-0,1	0,1	0,2	11,9	-0,5	0,8	-234,943	-97,877	-5,253	0,000	0,000	0,000
28	-	0,1	0,2	0,2	11,9	0,0	0,2	-234,948	-97,877	-5,289	0,000	0,000	0,000
29	-	0,4	1,1	1,0	15,2	0,0	0,2	-347,084	-94,916	-5,325	0,000	0,000	0,000
30	-	0,0	0,1	6,7	26,8	-0,1	1,1	-219,897	-78,342	-4,775	0,000	0,000	0,000
31	-	0,0	0,1	6,7	26,8	0,0	0,5	-219,902	-78,342	-4,968	0,000	0,000	0,000
32	-	0,2	0,6	7,3	36,3	0,0	0,6	-326,391	-75,918	-5,106	0,000	0,000	0,000
33	-	0,0	0,0	13,2	41,1	0,0	1,5	-175,046	-45,766	-3,785	0,000	0,000	0,000
34	-	-0,1	0,0	13,2	41,1	0,0	0,9	-175,050	-45,766	-4,000	0,000	0,000	0,000
35	-	-0,3	-0,1	13,6	58,1	0,0	1,1	-263,428	-44,377	-4,212	0,000	0,000	0,001
36	-	-0,1	0,1	19,8	54,6	0,0	1,6	-101,561	-2,601	-2,118	0,000	0,000	0,000
37	-	-0,3	-0,1	19,8	54,6	0,0	1,1	-101,565	-2,601	-2,289	0,000	0,000	0,000
38	-	-1,2	-0,4	20,0	82,4	0,0	1,5	-156,888	-2,511	-2,632	0,295	-0,004	0,000
39	-	-0,1	0,0	-1,5	-0,2	-0,4	-0,1	-0,761	0,000	-0,204	0,000	-0,014	-0,001
40	-	0,0	0,2	-3,2	-0,4	-1,4	0,1	-0,451	1,119	-0,277	0,412	-0,010	-0,001
41	-	-0,1	0,1	-54,6	-19,8	-1,6	0,0	-101,561	-2,601	-2,118	0,000	0,000	0,000
42	-	-0,3	-0,1	-54,6	-19,8	-1,1	0,0	-101,565	-2,601	-2,289	0,000	0,000	0,000
43	-	-1,2	-0,4	-82,4	-20,0	-1,5	0,0	-156,888	-2,511	-2,632	0,295	0,000	0,004
44	-	-0,1	0,0	-1,5	-0,2	0,1	0,4	-0,761	0,000	0,000	0,204	0,001	0,014
45	-	0,0	0,2	-3,2	-0,4	-0,1	1,4	-0,451	1,119	-0,412	0,277	0,001	0,010
46	-	-0,5	0,0	25,8	56,6	0,0	1,6	-5,639	0,000	-0,158	0,000	0,000	0,000
47	-	-0,7	-0,2	25,8	56,6	0,0	1,2	-5,639	0,000	-0,121	0,000	0,000	0,000
48	-	-4,4	-1,0	25,0	89,3	0,0	2,1	-8,904	0,000	-0,214	0,000	0,000	0,000
49	-	-0,1	0,0	0,2	1,5	0,1	0,5	-0,760	0,000	-0,236	0,000	0,001	0,014
50	-	-0,4	0,0	0,4	3,2	0,3	1,8	-0,465	1,120	-0,338	0,564	0,001	0,010
51	-	-0,9	0,0	1,0	7,6	0,2	1,0	-1,971	1,822	-0,191	0,331	-0,003	0,000
52	-	-0,3	0,0	0,4	5,2	0,1	0,2	-2,597	0,000	-0,110	0,000	-0,001	0,000
53	-	-0,4	0,0	0,4	5,6	0,0	0,2	-2,779	0,000	-0,085	0,000	0,000	0,001
54	-	-0,3	0,0	0,4	6,2	0,0	0,1	-3,071	0,000	-0,045	0,000	0,000	0,000
55	-	-0,3	0,0	0,3	6,3	0,0	0,0	-3,143	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
56	-	-0,3	0,0	0,4	6,2	-0,1	0,0	-3,071	0,000	0,000	0,045	0,000	0,000
57	-	-0,4	0,0	0,4	5,6	-0,2	0,0	-2,779	0,000	0,000	0,085	-0,001	0,000
58	-	-0,3	0,0	0,4	5,2	-0,2	-0,1	-2,597	0,000	0,000	0,110	0,000	0,001
59	-	-0,8	0,0	0,9	6,1	0,1	0,8	-2,625	0,409	-0,143	0,259	0,000	0,000
60	-	-0,8	0,0	0,9	5,8	0,1	0,4	-3,132	0,438	-0,077	0,136	0,000	0,000
61	-	-0,8	0,0	0,9	5,5	0,0	0,0	-3,295	0,443	0,000	0,000	0,000	0,000
62	-	-0,8	0,0	0,9	5,8	-0,4	-0,1	-3,132	0,438	-0,136	0,077	0,000	0,000
63	-	-0,8	0,0	0,9	6,1	-0,8	-0,1	-2,625	0,409	-0,259	0,143	0,000	0,000
64	-	-0,9	0,0	1,0	7,6	-1,0	-0,2	-1,971	1,822	-0,331	0,191	0,000	0,003
65	-	-0,1	0,0	0,2	1,5	-0,5	-0,1	-0,760	0,000	0,000	0,236	-0,014	-0,001
66	-	-0,4	0,0	0,4	3,2	-1,8	-0,3	-0,465	1,120	-0,564	0,338	-0,010	-0,001
76	-	-1,7	-0,3	-2,3	3,2	-0,2	0,0	-0,733	1,051	-0,176	0,223	-0,003	0,013
77	-	-2,2	-0,4	-3,0	2,8	-0,1	0,0	-0,479	1,102	-0,121	0,102	-0,001	0,032
78	-	-2,8	-0,6	-2,9	2,9	-0,1	0,0	-0,547	0,927	-0,087	0,076	-0,001	0,019
79	-	-3,1	-0,6	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,541	0,939	-0,035	0,020	0,000	0,007
80	-	-3,1	-0,6	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,541	0,939	-0,035	0,020	-0,007	0,000
81	-	-2,8	-0,6	-2,9	2,9	0,0	0,1	-0,547	0,927	-0,087	0,076	-0,019	0,001
82	-	-2,2	-0,4	-2,8	3,0	0,0	0,1	-0,479	1,102	-0,121	0,102	-0,032	0,001
83	-	-1,7	-0,3	-3,2	2,3	0,0	0,2	-0,733	1,051	-0,176	0,223	-0,013	0,003

PASSERA RIERA POMAR. RESULTATS.

barra número	Etiquet a	N (kN) (min)	N (kN) (max)	Vz (kN) (min)	Vz (kN) (max)	Vy (kN) (min)	Vy (kN) (max)	My (kNm) (min)	My (kNm) (max)	Mz (kNm) (min)	Mz (kNm) (max)	Tx (kNm) (min)	Tx (kNm) (max)
93	-	-0,5	-0,1	-2,2	3,3	-0,1	0,0	-0,792	1,090	-0,106	0,109	-0,001	0,066
94	-	-0,7	-0,2	-3,0	2,8	-0,1	0,0	-0,465	1,110	-0,082	0,069	-0,002	0,047
95	-	-1,0	-0,2	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,544	0,932	-0,059	0,040	-0,001	0,031
96	-	-1,1	-0,3	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,535	0,941	-0,028	0,007	0,000	0,011
97	-	-1,1	-0,3	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,535	0,941	-0,028	0,007	-0,011	0,000
98	-	-1,0	-0,2	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,544	0,932	-0,059	0,040	-0,031	0,001
99	-	-0,7	-0,2	-2,8	3,0	0,0	0,1	-0,465	1,110	-0,082	0,069	-0,047	0,002
100	-	-0,5	-0,1	-3,3	2,2	0,0	0,1	-0,792	1,090	-0,106	0,109	-0,066	0,001
101	-	-0,2	0,0	0,1	0,8	0,0	0,3	-0,826	-0,049	-0,170	0,012	0,000	0,001
102	-	-1,0	0,0	0,3	1,3	0,0	0,4	-2,581	-0,088	-0,133	0,087	-0,001	0,000
103	-	-0,9	0,0	0,2	0,3	0,0	0,3	-2,762	-0,057	-0,101	0,054	0,000	0,000
104	-	-0,9	0,0	-0,2	0,3	0,0	0,2	-3,148	-0,044	-0,053	0,030	0,000	0,000
105	-	-0,9	0,0	-0,4	0,3	0,0	0,0	-3,312	-0,038	0,000	0,000	0,000	0,000
106	-	-0,9	0,0	-0,2	0,3	-0,2	0,0	-3,148	-0,044	-0,030	0,053	0,000	0,000
107	-	-0,9	0,0	0,2	0,3	-0,3	0,0	-2,762	-0,057	-0,054	0,101	0,000	0,000
108	-	-1,0	0,0	0,3	1,3	-0,4	0,0	-2,581	-0,088	-0,087	0,133	0,000	0,001
109	-	-0,2	0,0	0,1	0,8	-0,3	0,0	-0,826	-0,049	-0,012	0,170	-0,001	0,000
119	-	-1,5	-0,1	-2,3	3,3	-0,1	0,1	-0,743	1,066	-0,112	0,104	-0,014	0,003
120	-	-1,8	0,0	-3,0	2,8	-0,1	0,0	-0,478	1,094	-0,088	0,079	-0,032	0,001
121	-	-2,1	0,1	-2,9	2,9	-0,1	0,0	-0,548	0,919	-0,062	0,044	-0,019	0,001
122	-	-2,3	0,1	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,542	0,936	-0,029	0,009	-0,007	0,000
123	-	-2,3	0,1	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,542	0,936	-0,029	0,009	0,000	0,007
124	-	-2,1	0,1	-2,9	2,9	0,0	0,1	-0,548	0,919	-0,062	0,044	-0,001	0,019
125	-	-1,8	0,0	-2,8	3,0	0,0	0,1	-0,478	1,094	-0,088	0,079	-0,001	0,032
126	-	-1,5	-0,1	-3,3	2,3	-0,1	0,1	-0,743	1,066	-0,112	0,104	-0,003	0,014
127	-	0,0	0,1	-0,8	-0,1	0,0	0,3	-0,817	-0,049	-0,165	0,030	-0,001	0,000
128	-	-0,4	0,0	-1,3	-0,3	0,0	0,4	-2,585	-0,088	-0,102	0,102	0,000	0,001
129	-	-0,4	0,0	-0,3	-0,2	0,0	0,3	-2,763	-0,057	-0,079	0,065	0,000	0,000
130	-	-0,4	0,0	-0,3	0,2	0,0	0,2	-3,149	-0,044	-0,041	0,036	0,000	0,000
131	-	-0,4	0,0	-0,3	0,4	0,0	0,0	-3,313	-0,038	0,000	0,000	0,000	0,000
132	-	-0,4	0,0	-0,3	0,2	-0,2	0,0	-3,149	-0,044	-0,036	0,041	0,000	0,000
133	-	-0,4	0,0	-0,3	-0,2	-0,3	0,0	-2,763	-0,057	-0,065	0,079	0,000	0,000
134	-	-0,4	0,0	-1,3	-0,3	-0,4	0,0	-2,585	-0,088	-0,102	0,102	-0,001	0,000
135	-	0,0	0,1	-0,8	-0,1	-0,3	0,0	-0,817	-0,049	-0,030	0,165	0,000	0,001
145	-	-0,4	0,0	-2,2	3,3	-0,2	0,0	-0,795	1,100	-0,135	0,169	-0,066	0,001
146	-	-0,4	0,2	-3,0	2,8	-0,1	0,0	-0,466	1,103	-0,095	0,076	-0,047	0,002
147	-	-0,5	0,3	-2,9	2,9	-0,1	0,0	-0,545	0,936	-0,069	0,055	-0,031	0,001
148	-	-0,6	0,4	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,536	0,939	-0,030	0,012	-0,011	0,000
149	-	-0,6	0,4	-2,9	2,9	0,0	0,0	-0,536	0,939	-0,030	0,012	0,000	0,011
150	-	-0,5	0,3	-2,9	2,9	0,0	0,1	-0,545	0,936	-0,069	0,055	-0,001	0,031
151	-	-0,4	0,2	-2,8	3,0	0,0	0,1	-0,466	1,103	-0,095	0,076	-0,002	0,047
152	-	-0,4	0,0	-3,3	2,2	0,0	0,2	-0,795	1,100	-0,135	0,169	-0,001	0,066

7.3 APROVECHAMIENTOS EN BARRA

barra número	Etiqueta	Resistencia (%)	Estabilidad (%)
1	-	7,1 ~ 7,2	0,6
2	-	7,1 ~ 7,2	0,6
3	-	11,5 ~ 11,6	1,0
4	-	10,5 ~ 39,2	41,1
5	-	11,3 ~ 42,0	44,9
6	-	12,5 ~ 46,5	47,8
7	-	12,8 ~ 47,6	47,7
8	-	12,5 ~ 46,5	47,8
9	-	11,3 ~ 42,0	44,9
10	-	10,5 ~ 39,2	41,1
11	-	15,3 ~ 30,0	33,7
12	-	12,2 ~ 39,9	44,4
13	-	11,6 ~ 47,7	49,9
14	-	11,1 ~ 50,2	50,2

PASSERA RIERA POMAR. RESULTATS.

barra número	Etiqueta	Resistencia (%)	Estabilidad (%)
15	-	11,6 ~ 47,7	49,9
16	-	12,2 ~ 39,9	44,4
17	-	15,3 ~ 30,0	33,7
18	-	9,5 ~ 16,4	17,1
19	-	9,5 ~ 16,4	17,1
20	-	15,0 ~ 25,2	25,9
21	-	16,4 ~ 20,7	20,7
22	-	16,4 ~ 20,7	20,7
23	-	25,2 ~ 31,2	31,2
24	-	20,7 ~ 22,1	22,1
25	-	20,7 ~ 22,1	22,1
26	-	31,2 ~ 33,1	33,1
27	-	20,7 ~ 22,1	22,1
28	-	20,7 ~ 22,1	22,1
29	-	31,2 ~ 33,1	33,1
30	-	16,4 ~ 20,7	20,7
31	-	16,4 ~ 20,7	20,7
32	-	25,2 ~ 31,2	31,2
33	-	9,5 ~ 16,4	17,1
34	-	9,5 ~ 16,4	17,1
35	-	15,0 ~ 25,2	25,9
36	-	6,3 ~ 9,5	9,9
37	-	6,3 ~ 9,5	9,9
38	-	9,9 ~ 15,0	15,5
39	-	6,9 ~ 14,4	24,5
40	-	6,3 ~ 29,3	16,8
41	-	6,3 ~ 9,5	9,9
42	-	6,3 ~ 9,5	9,9
43	-	9,9 ~ 15,0	15,5
44	-	6,9 ~ 14,4	24,5
45	-	6,3 ~ 29,3	16,8
46	-	7,1 ~ 7,2	0,6
47	-	7,1 ~ 7,2	0,6
48	-	11,5 ~ 11,6	1,0
49	-	7,0 ~ 16,5	26,7
50	-	6,4 ~ 39,3	53,4
51	-	15,3 ~ 29,9	40,0
52	-	10,5 ~ 39,2	43,9
53	-	11,3 ~ 42,0	46,9
54	-	12,5 ~ 46,5	48,9
55	-	12,8 ~ 47,6	47,6
56	-	12,5 ~ 46,5	48,9
57	-	11,3 ~ 42,0	46,9
58	-	10,5 ~ 39,2	43,9
59	-	12,2 ~ 39,9	48,3
60	-	11,6 ~ 47,6	52,0
61	-	11,1 ~ 50,1	50,3
62	-	11,6 ~ 47,6	52,0
63	-	12,2 ~ 39,9	48,3
64	-	15,3 ~ 29,9	40,0
65	-	7,0 ~ 16,5	26,6
66	-	6,4 ~ 39,3	53,4
76	-	6,7 ~ 44,8	52,2
77	-	4,9 ~ 46,9	51,9
78	-	7,5 ~ 39,5	45,6
79	-	7,1 ~ 40,0	44,7
80	-	7,1 ~ 40,0	44,7
81	-	7,5 ~ 39,5	45,6
82	-	4,9 ~ 46,9	51,9
83	-	6,7 ~ 44,8	52,2
93	-	6,7 ~ 46,4	47,5
94	-	4,9 ~ 47,3	49,2
95	-	7,3 ~ 39,7	41,5
96	-	6,9 ~ 40,1	41,5
97	-	6,9 ~ 40,1	41,5
98	-	7,3 ~ 39,7	41,5
99	-	4,9 ~ 47,3	49,2

PASSERA RIERA POMAR. RESULTATS.

barra número	Etiqueta	Resistencia (%)	Estabilidad (%)
100	-	6,7 ~ 46,4	47,5
101	-	8,7 ~ 12,5	23,4
102	-	29,8 ~ 39,0	43,0
103	-	40,1 ~ 41,8	46,0
104	-	46,1 ~ 47,9	48,2
105	-	47,2 ~ 50,4	50,5
106	-	46,1 ~ 47,9	48,2
107	-	40,1 ~ 41,8	46,0
108	-	29,8 ~ 39,0	43,0
109	-	8,7 ~ 12,5	23,4
119	-	6,5 ~ 45,4	48,7
120	-	4,9 ~ 46,6	49,4
121	-	7,7 ~ 39,1	42,7
122	-	7,2 ~ 39,9	43,2
123	-	7,2 ~ 39,9	43,2
124	-	7,7 ~ 39,1	42,7
125	-	4,9 ~ 46,6	49,4
126	-	6,5 ~ 45,4	48,7
127	-	10,1 ~ 12,3	12,3
128	-	29,8 ~ 39,0	39,9
129	-	40,1 ~ 41,8	43,3
130	-	46,2 ~ 47,9	49,4
131	-	47,3 ~ 50,4	50,4
132	-	46,2 ~ 47,9	49,4
133	-	40,1 ~ 41,8	43,3
134	-	29,8 ~ 39,0	39,9
135	-	10,1 ~ 12,3	12,3
145	-	6,5 ~ 46,8	50,0
146	-	4,9 ~ 47,0	48,4
147	-	7,2 ~ 39,9	41,7
148	-	7,0 ~ 40,0	41,1
149	-	7,0 ~ 40,0	41,1
150	-	7,2 ~ 39,9	41,7
151	-	4,9 ~ 47,0	48,4
152	-	6,5 ~ 46,8	50,0

APÈNDIX 3. CATÀLEG APARELLS DE RECOLZAMENT HERFLEX

PRESENTACIÓN

HERFLEX SISTEMAS, S.A. se dedica a la fabricación de productos para la obra pública, principalmente juntas de calzada y apoyos para puentes desde 1993.

HERFLEX SISTEMAS aporta su conocimiento desde la fase de fabricación, suministro y puesta en obra.

Nuestro objetivo se centra en la completa satisfacción de nuestros clientes mediante la fabricación de nuestros productos asegurados por nuestra **Certificación ISO 9001**.

Nuestra fábrica está situada en Bilbao, al norte de España, cerca de la frontera francesa, junto a la autopista que conecta los dos países y al lado del puerto de Bilbao.



APOYOS ELASTOMÉRICOS

Apoyos para puentes y estructuras

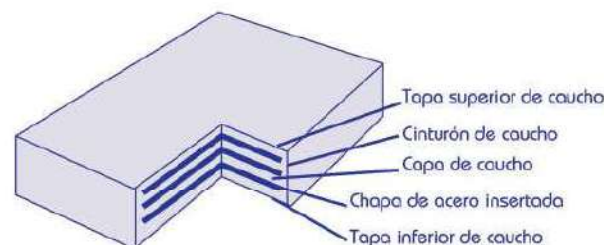


INTRODUCCIÓN

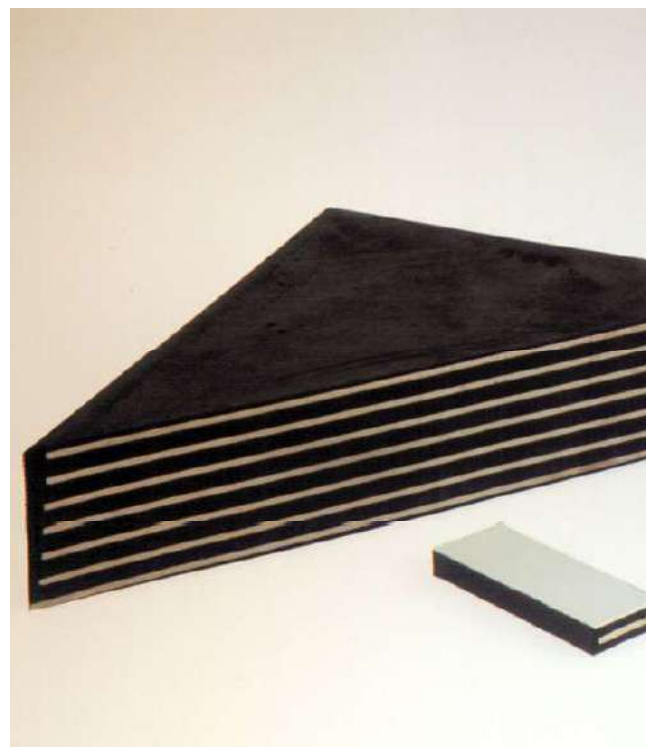
Todas las estructuras de hormigón están sujetas a ciertos movimientos, como los causados por la dilatación térmica, el viento, el tráfico rodado, las acciones externas e incluso el propio movimiento de la estructura. Esto provoca la necesidad de **elementos de soporte que puedan absorber o transmitir las cargas. Los apoyos elastoméricos presentan una solución eficaz y de bajo coste a dicho problema.**

Estos apoyos consisten en capas individuales de caucho con chapas de acero insertadas entre ellas. Las chapas de acero y el caucho se vulcanizan juntos para lograr una perfecta adhesión entre ellos. La formulación del caucho (basado en cloropreno) asegura una larga vida y alta resistencia a los aceites, disolventes, ozono y productos químicos contenidos en el hormigón.

Se utilizan preferentemente en la construcción de puentes, viaductos y edificios con temperaturas en la obra desde -30°C hasta +50°C. Pueden absorber sin problemas desviaciones de la temperatura hasta +120° C por un corto espacio de tiempo.



Todos los apoyos Herflex se han calculado según la **UNE EN-1337**, y nuestro proceso de fabricación cumple las normas internacionales, como DIN 4114 o BS 5400 Parte 9.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los apoyos son un elemento de unión entre la estructura y su soporte. Por ejemplo, se pueden encontrar entre los pilares y la plataforma de los puentes. Gracias a la deformación del caucho, este permite:

- La **trasferencia de cargas verticales y horizontales.**
- La **rotación en diferentes direcciones.**
- Los **desplazamientos horizontales.**

Cargas verticales

Las cargas verticales **no serán superiores a 100-150 Kg/cm².**

Deformación horizontal

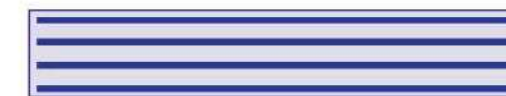
La **deformación aceptable es aproximadamente el 30-50 % del grosor del apoyo.** Se pueden considerar deformaciones de hasta 65%, pero con las debidas precauciones o con los apoyos deslizantes. Los apoyos no deben soportar fuerzas horizontales constantes y elevadas, aunque estén diseñados para soportar desplazamientos horizontales. La mínima carga vertical para prevenir el deslizamiento en la estructura es 30 Kg/cm²; en otro caso se deberá usar un sistema de anclaje.

Rotación

Cuando se tienen grandes giros se necesita una altura importante, **pero la altura total de caucho debe ser menor que 1/5 de la menor dimensión horizontal.** Bajo ciertas condiciones el límite será 1/3,33.

Es importante que no quede ningún hueco entre la estructura y el apoyo.

Apoyo inicial
(en reposo)



Apoyo bajo presión
(cargas verticales)



Apoyo bajo cargas horizontales
y desplazamientos



Apoyo bajo efecto de la
rotación



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación

Cuando se monten los apoyos hay que prestar especial atención a que se monten horizontales. Las superficies de apoyo de contacto deben ser horizontales, paralelas entre sí y lisas, de tal manera que cuando se encuentren bajo la influencia de las cargas verticales no exista deformación por cizallamiento. Es preferible que las superficies de las estructuras tengan una textura rugosa y sin lubricación, aceites o hidrocarburos.

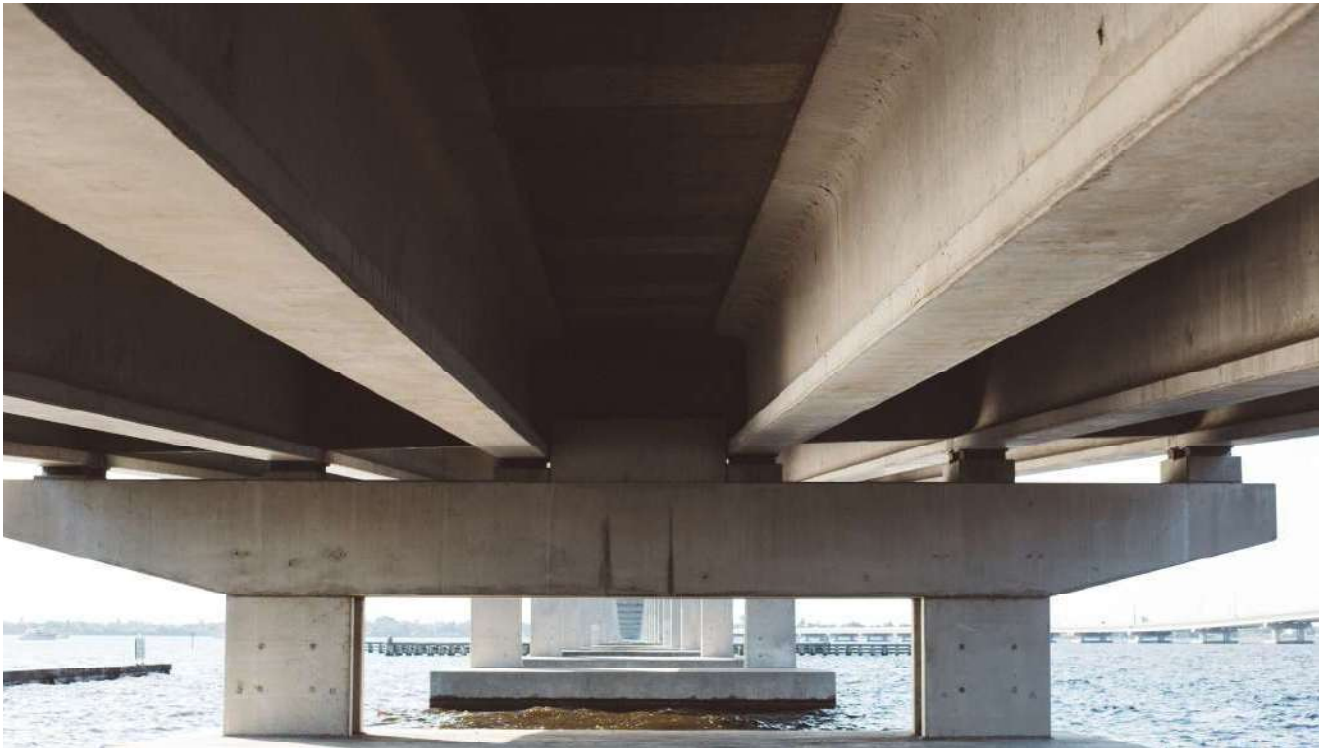
Debe disponerse un espacio (un mínimo de 12 mm) en todo el perímetro del apoyo. Los apoyos elastoméricos se colocan, por regla general, sin anclajes sobre una superficie nivelada con mortero (mortero

de cemento con alta resistencia a la presión). Los apoyos se deberán disponer de tal manera que sea fácil su sustitución.

Es necesario que la instalación se haga a manos de un profesional para lograr un servicio y vida útil óptimos.

Mantenimiento

El uso de materias primas de alta calidad y procesos de fabricación controlados con un alto estándar de calidad garantizan durabilidad y ausencia de mantenimiento en los apoyos.



PROPIEDADES DEL MATERIAL

CLOROPRENO

	VALOR	NORMA
Módulo de cizalla Gg	0.9 ±0.15 MPa (ΔT°nom. 23° C) A baja T° (-25°C): ≤3Gg Tras envejecido (3 días 70° C): ≤Gg	4.3.1 de EN 1337-3: 2005
Resistencia a la tracción	≥ 16 MPa	ISO 37 (Tipo 2)
Alargamiento mínimo a la rotura	≥ 425 %	ISO 37 (Tipo 2)
Resistencia mínima al desgarro	≥ 10 kN/m	ISO 34-1 (Método A)
Compresión remanente	≤ 15 %	ISO 815
Dureza	60 ± 3 Shore A	ISO 868: 2003
Resistencia al ozono	SIN GRIETAS	ISO 1431-1

Variación por envejecimiento Térmico acelerado (3 días a 100° C)

Variación Dureza	± 5 Shore A	ISO 188
Variación Resistencia a la Tracción	± 15 %	ISO 188
Variación Alargamiento a la Rotura	± 25 %	ISO 188

ACERO

	VALOR	NORMA
Resistencia a la rotura	> 400 Mpa	ISO 6892-1:2010 B y P-50
Elongación a la rotura	> 30 %	ISO 6892-1:2010 B y P-50

TIPOS DE APOYOS

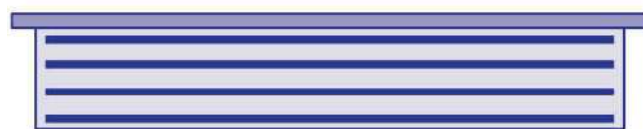
Tipo A

Apoyo laminado completamente recubierto con elastómero que comprende solo una placa de refuerzo de acero. Este tipo de apoyos se utilizan en edificios, no en puentes u otras estructuras de ingeniería.



Tipo D

Apoyos laminados deslizantes para todo tipo de estructuras. Es parecido al de tipo B pero con una lámina PTFE unida al elastómero. La lámina puede ser lisa o rugosa y si la lámina fuese dañada, sería necesario reemplazar todo el apoyo.



Tipo B

Apoyo laminado completamente recubierto con elastómero que comprende dos placas o más de refuerzo de acero. Válido para todo tipo de estructuras.



Tipo E

Apoyos laminados deslizantes para todo tipo de estructuras. Es parecido al de tipo C pero con una lámina rugosa de PTFE unida al elastómero. Si la lámina PTFE fuese dañada, bastaría con reemplazar solo la lámina.



Tipo C

Similar al tipo B pero chapas de acero externas. Las chapas externas pueden ser estriadas y pueden permitir anclaje a la estructura y/o al soporte. Válido para todo tipo de estructuras.



Tipo F

Apoyos planos sin burbujas (apoyos sin armar) y/o apoyos de tira (bandas de elastómero). Este tipo de apoyos se utilizan en edificios, no en puentes u otras estructuras de ingeniería.



TIPOS DE APOYOS

APOYOS DE TIPO B

Para permitir que el apoyo se adapte a superficies no paralelas, como las pendientes longitudinales, la chapa situada en la posición superior será una cuña metálica. Cuando se instalan, la posición del apoyo debe ser tal que la cuña metálica queda situada en

la parte superior de la misma. No se aconseja con pendientes mayores de 5%.

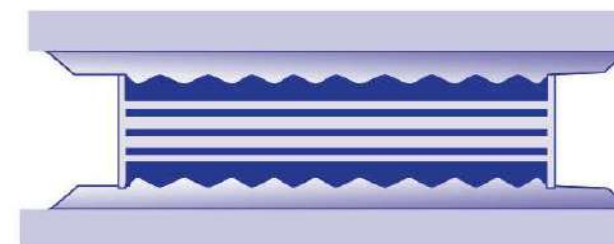


APOYOS DE TIPO C ANCLADOS

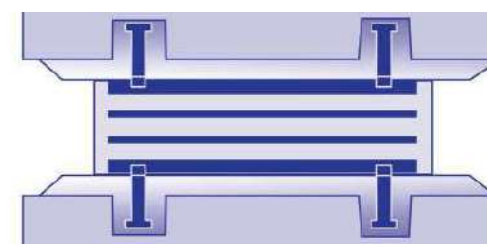
HERFLEX SISTEMAS provee de sistemas de anclaje para apoyos de tipo C. Su empleo está previsto principalmente para cargas estáticas. **Se utilizan los sistemas de anclaje cuando la carga mínima de compresión es menor de 20kg/cm² (apoyos menores de 400cm²) o menor de 30 kg/cm² (apoyos hasta 1200cm²).**

APOYOS GOFRADOS

Las chapas metálicas externas del apoyo son de chapa gofrada, de gran efecto antideslizante.



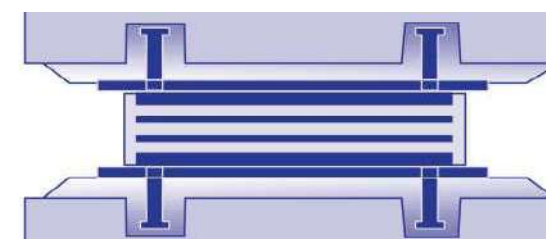
APOYOS ANCLADOS TIPO 1



El anclaje se efectúa por medio de pernos que se hallan encastrados, soldados o atornillados directamente a las chapas metálicas externas de los apoyos.

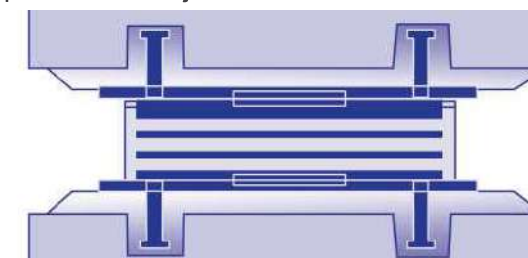
APOYOS ANCLADOS TIPO 2

El apoyo es instalado sobre placas de anclaje, donde los pernos están soldados a ella. En los laterales se añaden unos topes para evitar el deslizamiento entre ellos.



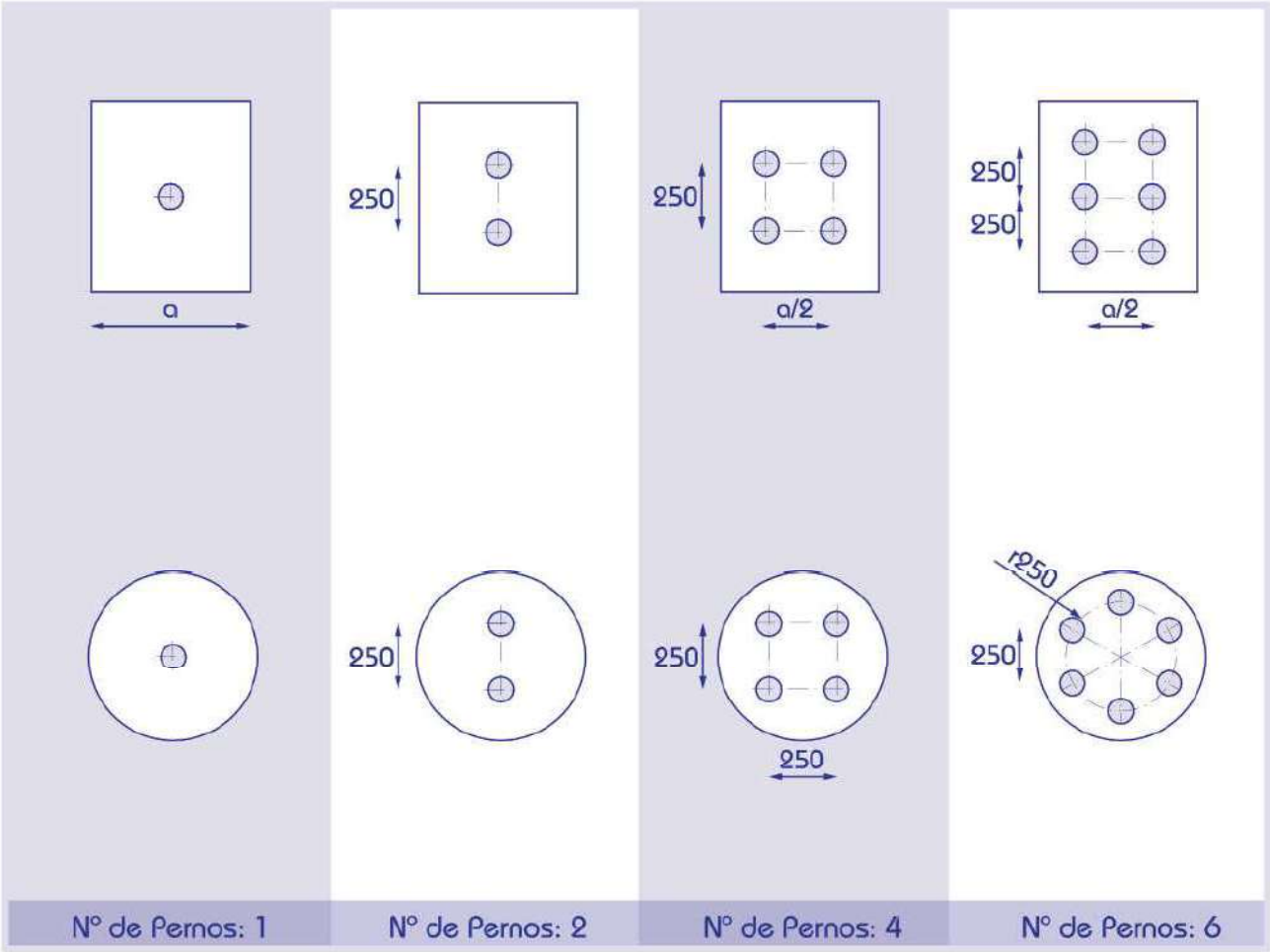
APOYOS ANCLADOS TIPO 3

El apoyo está instalado sobre placas de anclaje. Los esfuerzos horizontales son transmitidos por unos discos que están encastrados en la chapa externa y en la placa de anclaje.



TIPOS DE APOYOS

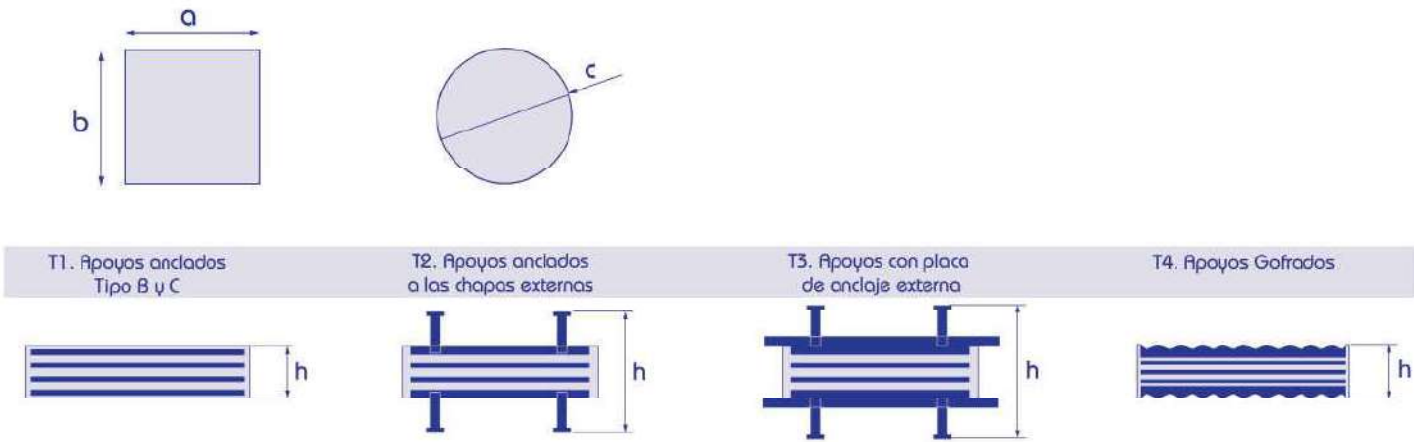
POSICIONAMIENTO DE LOS PERNOS



L pernos= 150mm; Area superficie apoyo < 1200 cm² L pernos= 300mm; Area superficie apoyo < 3500 cm²
L pernos= 200mm; Area superficie apoyo > 1200 cm² L pernos= 400mm; Area superficie apoyo > 3500 cm²

TABLA DE DIMENSIONES

DIMENSIONES GENERALES



DIMENSIONES (a x b; Øc)	Carga vertical Máx.	Nº de Capas internas	Altura Total (h)				Altura total de elastómero		Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.			
			T1	T2	T3	T4	T1	T2,T3,T4	T1	T2,T3,T4					
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		rad	rad	rad	rad
100 x 100 100 x 150	100 150	1	14	-	-	-	10	-	7	-	1	0.004	0.003	0.005	
		2	21	42	72	26	15	10	11	7		0.008	0.006	0.010	
		3	28	49	79	33	20	15	14	11		0.012	0.009	0.015	
		4	35	56	86	40	25	20	16	14		0.016	0.012	0.020	
		5	42	63	93	47	30	25	18	16		0.020	0.015	0.025	
		6	-	70	100	54	-	30	-	18		0.024	0.018	0.030	
150 x 200	300	1	14	-	-	-	10	-	7	-	1	0.003	0.003	0.004	
		2	21	42	72	26	15	10	11	7		0.006	0.006	0.008	
		3	28	49	79	33	20	15	14	11		0.009	0.009	0.013	
		4	35	56	86	40	25	20	17	14		0.012	0.012	0.017	
		5	42	63	93	47	30	25	21	17		0.015	0.015	0.021	
		6	49	70	100	54	35	30	23	21		0.018	0.018	0.025	
		7	56	77	107	61	40	35	25	23		0.021	0.021	0.029	
		8	63	84	114	68	45	40	27	25		0.024	0.024	0.033	
		9	-	91	121	75	-	45	-	27		0.027	0.027	0.037	

TABLA DE DIMENSIONES

DIMENSIONES (a x b; Øc)	Carga vertical Máx. kN	Nº de Capas internas	Altura Total (h)				Altura total de elastómero		Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.			
			T1	T2	T3	T4	T1	T2,T3,T4	T1	T2,T3,T4					
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		rad	rad	rad	rad
Ø200 200 x 250 200 x 300	390 630 750	1	19	-	-	-	13	-	9	-	1	0.003	0.003	0.004	0.004
		2	30	49	79	33	21	16	15	11		0.006	0.005	0.008	0.008
		3	41	60	90	44	29	24	20	17		0.009	0.008	0.012	0.012
		4	52	71	101	55	37	32	26	22		0.012	0.010	0.016	0.016
		5	63	82	112	66	45	40	30	28		0.015	0.013	0.020	0.020
		6	74	93	123	77	53	48	34	32		0.018	0.015	0.024	0.024
		7	85	104	134	88	61	56	36	35		0.021	0.018	0.028	0.028
200 x 400	1000	1	19	-	-	-	13	-	9	-	2	0.003	0.001	0.003	
		2	30	49	79	33	21	16	15	11		0.006	0.002	0.008	
		3	41	60	90	44	29	24	20	17		0.009	0.003	0.009	
		4	52	71	101	55	37	32	26	22		0.012	0.005	0.012	
		5	63	82	112	66	45	40	30	28		0.015	0.006	0.015	
		6	74	93	123	77	53	48	34	32		0.018	0.008	0.018	
		7	85	104	134	88	61	56	36	35		0.021	0.009	0.021	
Ø250 250 x 400	610 1250	1	19	-	-	-	13	-	9	-	2	0.003	0.001	0.003	0.004
		2	30	49	79	33	21	16	15	11		0.006	0.002	0.006	0.008
		3	41	60	90	44	29	24	20	17		0.008	0.004	0.008	0.012
		4	52	71	101	55	37	32	26	22		0.010	0.005	0.010	0.016
		5	63	82	112	66	45	40	32	28		0.013	0.006	0.013	0.020
		6	74	93	123	77	53	48	37	34		0.015	0.007	0.015	0.024
		7	85	104	134	88	61	56	40	38		0.018	0.009	0.018	0.028
		8	96	115	141	99	69	64	43	41		0.020	0.010	0.020	0.032
		9	-	126	156	110	-	72	-	44		0.023	0.011	0.023	0.036
Ø300 300 x 400	1060 1800	1	19	-	-	-	13	-	9	-	2	0.002	0.001	0.002	0.003
		2	30	49	79	33	21	16	15	11		0.004	0.002	0.004	0.006
		3	41	60	90	44	29	24	20	17		0.006	0.004	0.007	0.009
		4	52	71	101	55	37	32	26	22		0.008	0.005	0.009	0.012
		5	63	82	112	66	45	40	32	28		0.010	0.006	0.011	0.015
		6	74	93	123	77	53	48	37	34		0.012	0.007	0.013	0.018

TABLA DE DIMENSIONES

DIMENSIONES (a x b; Øc)	Carga vertical Máx. kN	Nº de Capas internas	Altura Total (h)				Altura total de elastómero		Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.			
			T1	T2	T3	T4	T1	T2,T3,T4	T1	T2,T3,T4					
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		rad	rad	rad	rad
Ø300 300 x 400	1060 1800	7	85	104	134	88	61	56	43	39	2	0.014	0.008	0.015	0.021
		8	96	115	141	99	69	64	46	44		0.016	0.010	0.018	0.024
		9	107	126	156	110	77	72	50	48		0.018	0.011	0.020	0.027
		10	118	137	167	121	85	80	52	51		0.020	0.012	0.022	0.030
		11	-	148	178	132	-	88	-	53		0.020	0.013	0.024	0.033
Ø350	1440	1	24	-	-	-	16	-	11	-	2				0.004
		2	39	56	86	40	27	22	19	15					0.008
		3	54	71	101	55	38	33	27	23					0.012
		4	69	86	116	70	49	44	34	31					0.016
		5	84	101	131	85	60	55	42	39					0.020
		6	99	116	146	100	71	66	50	46					0.024
		7	114	131	161	115	82	77	55	52					0.028
		8	129	146	176	130	93	88	59	57					0.032
		9	144	161	191	145	104	99	63	61					0.036
350 x 450	2360	1	24	-	-	-	16	-	11	-	4	0.003	0.002	0.003	
		2	39	56	106	40	27	22	19	15		0.005	0.004	0.006	
		3	54	71	121	55	38	33	27	23		0.008	0.006	0.010	
		4	69	86	136	70	49	44	34	31		0.010	0.008	0.013	
		5	84	101	151	85	60	55	42	39		0.013	0.010	0.016	
		6	99	116	166	100	71	66	50	46		0.015	0.012	0.019	
		7	114	131	181	115	82	77	55	52		0.018	0.014	0.022	
		8	129	146	196	130	93	88	59	57		0.020	0.016	0.026	
		9	144	161	211	145	104	99	63	61		0.023	0.018	0.029	
Ø400 400 x 500	1890 3000	1	24	-	-	-	16	-	11	-	4	0.002	0.002	0.002	0.003
		2	39	66	106	40	27	22	19	15		0.004	0.003	0.005	0.006
		3	54	81	121	55	38	33	27	23		0.006	0.005	0.008	0.009
		4	69	96	136	70	49	44	34	31		0.008	0.006	0.010	0.012
		5	84	111	151	85	60	55	42	39		0.010	0.008	0.013	0.015
		6	99	126	166	100	71	66	50	46		0.012	0.009	0.015	0.018

TABLA DE DIMENSIONES

DIMENSIONES (a x b; Øc)	Carga vertical Máx. kN	Nº de Capas internas	Altura Total (h)				Altura total de elastómero		Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.			
			T1	T2	T3	T4	T1	T2,T3,T4	T1	T2,T3,T4					
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		rad	rad	rad	rad
Ø400 400 x 500	1890 3000	7	114	141	181	115	82	77	57	54		0.014	0.011	0.018	0.021
		8	129	156	196	130	93	88	62	60		0.016	0.012	0.018	0.024
		9	144	171	211	145	104	99	66	65		0.018	0.014	0.020	0.027
		10	159	186	226	160	115	110	70	69		0.020	0.015	0.022	0.030
		11	-	201	241	175	-	121	-	72		0.022	0.017	0.024	0.033
Ø450 450 x 600	2390 4050	1	24	-	-	-	16	-	11	-	4	0.002	0.001	0.002	0.003
		2	39	66	106	40	27	46	19	15		0.004	0.002	0.004	0.006
		3	54	81	121	55	38	61	27	23		0.006	0.004	0.007	0.009
		4	69	96	136	70	49	76	34	31		0.008	0.005	0.009	0.012
		5	84	111	151	85	60	91	42	39		0.010	0.006	0.011	0.016
		6	99	126	166	100	71	106	50	46		0.012	0.007	0.013	0.018
		7	114	141	181	115	82	121	57	54		0.014	0.008	0.015	0.021
		8	129	156	196	130	93	136	65	62		0.016	0.010	0.018	0.024
		9	144	171	211	145	104	151	70	67		0.018	0.011	0.020	0.027
		10	159	186	226	160	115	166	74	72		0.020	0.012	0.022	0.030
		11	174	201	241	175	126	181	78	76		0.022	0.013	0.024	0.033
		12	-	216	256	190	-	196	-	80		0.024	0.014	0.026	0.036
Ø500 Ø550 500 x 600	2950 3560 4500	1	24	-	-	-	16	-	11	-	4	0.002	0.001	0.002	0.002
		2	39	66	106	40	27	22	19	15		0.004	0.002	0.004	0.004
		3	54	81	121	55	38	33	27	23		0.006	0.004	0.007	0.006
		4	69	96	136	70	49	44	34	31		0.008	0.005	0.009	0.008
		5	84	111	151	85	60	55	42	39		0.010	0.006	0.011	0.010
		6	99	126	166	100	71	66	50	46		0.012	0.007	0.013	0.012
		7	114	141	181	115	82	77	57	54		0.014	0.008	0.015	0.014
		8	129	156	196	130	93	88	65	62		0.016	0.010	0.018	0.016
		9	144	171	211	145	104	99	73	69		0.018	0.011	0.020	0.018
		10	159	186	226	160	115	110	77	75		0.020	0.012	0.022	0.020

TABLA DE DIMENSIONES

DIMENSIONES (a x b; Øc)	Carga vertical Máx. kN	Nº de Capas internas	Altura Total (h)				Altura total de elastómero		Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.			
			T1	T2	T3	T4	T1	T2,T3,T4	T1	T2,T3,T4					
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		rad	rad	rad	rad
Ø500 Ø550 500 x 600	2950 3560 4500	11	174	201	241	175	126	121	81	80	4	0.022	0.013	0.024	0.022
		12	189	216	256	190	137	132	86	84		0.024	0.014	0.024	0.024
		13	204	231	271	205	148	143	89	88		0.026	0.016	0.026	0.026
Ø600 Ø650 600 x 700	4240 4980 6300	1	30	-	-	-	20	-	14	-	6	0.002	0.002	0.003	0.002
		2	50	75	115	49	35	30	25	21		0.004	0.003	0.005	0.004
		3	70	95	135	69	50	45	35	32		0.006	0.005	0.008	0.006
		4	90	115	155	89	65	60	46	42		0.008	0.006	0.010	0.008
		5	110	135	175	109	80	75	56	53		0.010	0.008	0.013	0.010
		6	130	155	195	129	95	90	67	63		0.012	0.009	0.015	0.012
		7	150	175	215	149	110	105	77	74		0.014	0.011	0.018	0.014
		8	170	195	235	169	125	120	88	84		0.016	0.012	0.020	0.016
		9	190	215	255	189	140	135	93	91		0.018	0.014	0.023	0.018
		10	210	235	275	209	155	150	100	98		0.020	0.015	0.025	0.020
		11	230	255	295	229	170	165	105	103		0.022	0.017	0.028	0.022
		12	-	275	315	249	-	180	-	108		0.024	0.018	0.030	0.024
Ø700 Ø750 700 x 800	5700 6630 8400	1	30	-	-	-	20	-	14	-	6	0.002	0.001	0.002	0.002
		2	50	75	115	49	35	30	25	21		0.004	0.002	0.005	0.004
		3	70	95	135	69	50	45	35	32		0.006	0.004	0.007	0.006
		4	90	115	155	89	65	60	46	42		0.008	0.005	0.009	0.008
		5	110	135	175	109	80	75	56	53		0.010	0.006	0.011	0.010
		6	130	155	195	129	95	90	67	65		0.012	0.007	0.014	0.012
		7	150	175	215	149	110	105	77	74		0.014	0.008	0.016	0.014
		8	170	195	235	169	125	120	88	84		0.016	0.010	0.018	0.016
		9	190	215	255	189	140	135	98	95		0.018	0.011	0.021	0.018
		10	210	235	275	209	155	150	105	103		0.020	0.012	0.023	0.020
		11	230	255	295	229	170	165	112	110		0.022	0.013	0.025	0.022
		12	250	275	315	249	185	180	118	116		0.024	0.014	0.027	0.024
		13	270	295	335	269	200	195	123	121		0.026	0.016	0.030	0.026
		14	-	315	355	289	-	210	-	126		0.028	0.017	0.032	0.028

TABLA DE DIMENSIONES

DIMENSIONES (a x b; Øc)	Carga vertical Máx. kN	Nº de Capas internas	Altura Total (h)				Altura total de elastómero		Desplazamiento Máximo		Nº de Pernos	Ángulo de Giro Máx.			
			T1	T2	T3	T4	T1	T2,T3,T4	T1	T2,T3,T4					
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		rad	rad	rad	rad
Ø800 Ø850 800 x 800	7540 8510 9600	1	33	-	-	-	23	-	16	-	6	0.002	0.002	0.003	0.002
		2	56	81	121	55	41	36	29	25		0.004	0.004	0.006	0.004
		3	79	104	144	78	59	54	41	38		0.006	0.006	0.008	0.006
		4	102	127	167	101	77	72	54	50		0.008	0.008	0.011	0.008
		5	125	150	190	124	95	90	67	63		0.010	0.010	0.014	0.010
		6	148	173	213	147	113	108	79	76		0.012	0.012	0.017	0.012
		7	171	196	236	170	131	126	92	88		0.014	0.014	0.020	0.014
		8	194	219	259	193	149	144	104	101		0.016	0.016	0.022	0.016
		9	217	242	282	216	167	162	115	113		0.018	0.018	0.025	0.018
		10	240	265	305	239	185	180	124	122		0.020	0.020	0.028	0.020
		11	263	288	328	262	203	198	131	129		0.022	0.022	0.031	0.022
		12	286	311	351	285	221	216	138	136		0.024	0.024	0.034	0.024
		13	309	334	374	308	239	234	144	142		0.026	0.026	0.036	0.026
Ø900 900 x 900	9540 12150	1	33	-	-	-	23	-	16	-	6	0.002	0.002	0.002	0.002
		2	56	81	121	55	41	36	29	25		0.003	0.003	0.004	0.003
		3	79	104	144	78	59	54	41	38		0.005	0.005	0.006	0.005
		4	102	127	167	101	77	72	54	50		0.006	0.006	0.008	0.006
		5	125	150	190	124	95	90	67	63		0.008	0.008	0.011	0.008
		6	148	173	213	147	113	108	79	76		0.009	0.009	0.013	0.009
		7	171	196	236	170	131	126	92	88		0.011	0.011	0.015	0.011
		8	194	219	259	193	149	144	104	101		0.012	0.012	0.017	0.012
		9	217	242	282	216	167	162	117	113		0.014	0.014	0.019	0.014
		10	240	265	305	239	185	180	128	126		0.015	0.015	0.021	0.015
		11	263	288	328	262	203	198	137	135		0.017	0.017	0.023	0.017
		12	286	311	351	285	221	216	145	143		0.018	0.018	0.025	0.018
		13	309	334	374	308	239	234	152	150		0.020	0.020	0.027	0.020
		14	332	357	397	331	257	252	158	156		0.021	0.021	0.029	0.021
		15	-	380	420	354	-	270	-	162		0.023	0.023	0.032	0.023

TABLA DE DIMENSIONES

NOTAS

- La información de las tablas de dimensiones es indicativa. Herflex Sistemas no se responsabiliza si alguno de los datos facilitados varía o es erróneo.
- Asimismo, cualquier recomendación o sugerencia relacionada con el uso del producto se hace sin garantía alguna ya que el modo de empleo del producto está fuera del control de la compañía. Es por tanto, responsabilidad del cliente corroborar que el producto es el apropiado para la aplicación para la que se requiere, así como su correcta utilización.

Herflex Sistemas S.A.

comercial@herflex.es
www.herflex.es

APÈNDIX 4. RESULTATS MUR BERLINES

COMPROVACIÓ MUNTAT [mur berlines]

Barra N1/N2

Perfil: IPE 160 Material: Acer (S235)							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N1	N2	1.500	20.10	869.00	68.30	3.54
	Notes:						
	⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat						
	⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.		Ala inf.	
	β	1.00	1.00	0.00		0.00	
	L _K	1.500	1.500	0.000		0.000	
C _m	1.000	1.000	1.000		1.000		
C ₁	-			1.000			
Notació:							
β: Coeficient de vinclament							
L _K : Longitud de vinclament (m)							
C _m : Coeficient de moments							
C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)																Estat
Barra	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _t V _z	M _z V _y	NM _t M _z	NM _t M _z V _y V _z	M _t	M _z V _z	M _t V _y	Estat
N1/N2	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	N _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 85.3$	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 34.7$	V _{ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 85.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	M _{ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	COMPLEIX $\eta = 85.4$
Notació: λ: Limitació d'esveltesa λ _w : Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida N _t : Resistència a tracció N _c : Resistència a compressió M _y : Resistència a flexió eix Y M _z : Resistència a flexió eix Z M _t : Resistència a flexió eix X V _z : Resistència a tall Z V _y : Resistència a tall Y M _t V _z : Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats M _z V _y : Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats NM _t M _z : Resistència a flexió i axial combinats NM _t M _z V _y V _z : Resistència a flexió, axial i tallant combinats M _t : Resistència a torsió M _t V _z : Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats M _t V _y : Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats x: Distància a l'origen de la barra η: Coeficient d'aprofitament (%) N.P.: No procedeix																
Comprovacions que no procedeixen (N.P.): ⁽¹⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció. ⁽²⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector. ⁽³⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant. ⁽⁴⁾ No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. ⁽⁵⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor. ⁽⁶⁾ No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.																

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.87 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció.

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3.

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic.

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y.

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

Classe : 1

A : 20.10 cm²

f_y : 235.00 MPa

N_{cr} : 629.15 kN

N_{cr,y} : 8004.91 kN

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z.

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

N_{cr,z} : 629.15 kN

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

N_{cr,T} : ∞

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.

I_y : 869.00 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.

I_z : 68.30 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.

I_t : 3.54 cm4

I_w: Constant de guerdexa de la secció.

I_w : 3960.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat.

E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.

L_{ky} : 1.500 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.

L_{kz} : 1.500 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.

i₀ : 6.83 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Rèdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.

i_y : 6.58 cm

i_z : 1.84 cm

y₀ , z₀: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

29.04 ≤ **293.24** ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.
t_w: Gruix de l'ànima.
A_w: Àrea de l'ànima.
A_{fc,ef}: Àrea reduïda de l'ala comprimida.
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.
E: Mòdul d'elasticitat.
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.
Essent:

$f_{yf} = f_y$

h_w : 145.20 mm
t_w : 5.00 mm
A_w : 7.26 cm²
A_{fc,ef} : 6.07 cm²
k : 0.30
E : 210000 MPa
f_{yf} : 235.00 MPa

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.001** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.7·H1.

N_{c,Ed}: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim.

N_{c,Ed} : 0.31 kN

La resistència de càlcul a compressió **N_{c,Rd}** ve donat per:

N_{c,Rd} = A · f_{yd}

N_{c,Rd} : 449.86 kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció.
A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3.
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.
 $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$
Essent:
f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material.

Classe : 1
A : 20.10 cm²
f_{yd} : 223.81 MPa
f_y : 235.00 MPa
γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament **N_{b,Rd}** en una barra comprimida ve donada per:

N_{b,Rd} = χ · A · f_{yd}

N_{b,Rd} : 307.10 kN

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3.

A : 20.10 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.

f_{yd} : 223.81 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$
Essent:
f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)
γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material.

f_y : 235.00 MPa
γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.99
χ_z : 0.68
φ_y : 0.53
φ_z : 0.99
α_y : 0.21
α_z : 0.34

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

λ̄: Esveltesa reduïda.
$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors:
N_{cr,y}: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y.
N_{cr,z}: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z.
N_{cr,T}: Axial crític elàstic de vinclament per torsió.

λ̄_y : 0.24
λ̄_z : 0.87
N_{cr} : 629.15 kN
N_{cr,y} : 8004.91 kN
N_{cr,z} : 629.15 kN
N_{cr,T} : ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.853 ✓

Per flexió positiva:
L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·H1.

M_{Ed}^{+} : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

M_{Ed}^{+} : 23.67 kN·m

Per flexió negativa:

M_{Ed}^{-} : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}$: 27.75 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2.

$W_{pl,y}$: 124.00 cm³

f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

f_{yd} : 223.81 MPa

Essent:

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinciament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)
No procedeix, atès que les longituds de vinciament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.347 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·H1.

V_{Ed} : Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

V_{Ed} : 43.28 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

$V_{c,Rd}$: 124.90 kN

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 9.67 cm²

Essent:

A : Àrea bruta de la secció transversal de la barra.

A : 20.10 cm²

b : Ample de la secció.

b : 82.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 7.40 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 5.00 mm

r : Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 9.00 mm

f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

f_{yd} : 223.81 MPa

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

25.44 < 70.00 ✓

On:

λ_w : Esveltesa de l'ànima.

λ_w : 25.44

λ_{max} : Esveltesa màxima.

λ_{max} : 70.00

ε : Factor de reducció.

ε : 1.00

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

f_y : 235.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **V_{c,Rd}**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

43.28 kN ≤ 62.45 kN ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·H1.

V_{Ed} : Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.	V_{Ed} :	<u>43.28</u>	kN
V_{c,Rd} : Esforç tallant resistent de càlcul.	V_{c,Rd} :	<u>124.90</u>	kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.853 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.854 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.513 ✓

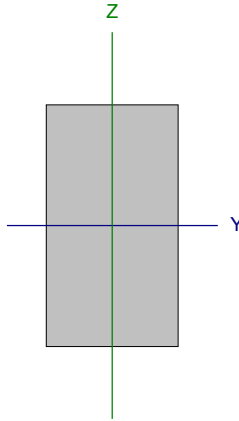
Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·H1.

On:

N_{c,Ed} : Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim.	N_{c,Ed} :	<u>0.31</u>	kN
M_{y,Ed} , M_{z,Ed} : Moments flexors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament.	M_{y,Ed} ⁺ :	<u>23.67</u>	kN·m
	M_{z,Ed} ⁺ :	<u>0.00</u>	kN·m
Classe : Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple.	Classe :	<u>1</u>	
N_{pl,Rd} : Resistència a compressió de la secció bruta.	N_{pl,Rd} :	<u>449.86</u>	kN
M_{pl,Rd,y} , M_{pl,Rd,z} : Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament.	M_{pl,Rd,y} :	<u>27.75</u>	kN·m
	M_{pl,Rd,z} :	<u>5.84</u>	kN·m
Resistència a vinclament : (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)			
A : Àrea de la secció bruta.	A :	<u>20.10</u>	cm²
W_{pl,y} , W_{pl,z} : Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.	W_{pl,y} :	<u>124.00</u>	cm³
	W_{pl,z} :	<u>26.10</u>	cm³
f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.	f_{yd} :	<u>223.81</u>	MPa
f_{yd} = f _y / γ _{M1}			
Essent:			
f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)	f_y :	<u>235.00</u>	MPa
γ_{M1} : Coeficient parcial de seguretat del material.	γ_{M1} :	<u>1.05</u>	
k_y , k_z : Coeficients d'interacció.			
k_y = 1 + (λ̄ _y - 0.2) · $\frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$	k_y :	<u>1.00</u>	
k_z = 1 + (2 · λ̄ _z - 0.6) · $\frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$	k_z :	<u>1.00</u>	
C_{m,y} , C_{m,z} : Factors de moment flector uniforme equivalent.	C_{m,y} :	<u>1.00</u>	
	C_{m,z} :	<u>1.00</u>	
χ_y , χ_z : Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.	χ_y :	<u>0.99</u>	
	χ_z :	<u>0.68</u>	
λ̄_y , λ̄_z : Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament.	λ̄_y :	<u>0.24</u>	
	λ̄_z :	<u>0.87</u>	
α_y , α_z : Factors dependents de la classe de la secció.	α_y :	<u>0.60</u>	
	α_z :	<u>0.60</u>	

COMPROVACIÓ TRAVESSA

Barra N1/N2

Perfil: 220x120 Material: Fusta (C18)							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N1	N2	2.200	264.00	10648.00	3168.00	8287.49
	Notes:						
	⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat						
	⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	2.200	2.200	0.000	0.000		
C ₁	-		1.000				
Notació:							
β: Coeficient de vinclament							
L _K : Longitud de vinclament (m)							
C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-M)											Estat
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N1/N2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 1.1 m η = 61.8	x: 0 m η = 27.8	x: 0 m η = 0.8	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.1 m η = 62.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	COMPLEX η = 62.5
Notació: N _{t,0,d} : Resistència a tracció uniforme paral·lela a la fibra N _{c,0,d} : Resistència a compressió uniforme paral·lela a la fibra M _{y,d} : Resistència a flexió a l'eix y M _{z,d} : Resistència a flexió a l'eix z V _{y,d} : Resistència a tallant a l'eix y V _{z,d} : Resistència a tallant a l'eix z M _{x,d} : Resistència a torsió M _{y,d} M _{z,d} : Resistència a flexió esbiaixada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistència a flexió i tracció axial combinades N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistència a flexió i compressió axial combinades M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistència a tallant i torçor combinats x: Distància a l'origen de la barra η: Coeficient d'aprofitament (%) N.P.: No procedeix												
Comprovacions que no procedeixen (N.P.): ⁽¹⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció. ⁽²⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió. ⁽³⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector. ⁽⁴⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor. ⁽⁵⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha interacció entre axial de tracció i moment flector per a cap combinació. ⁽⁶⁾ La comprovació no procedeix, ja que la barra no aquesta sotmesa a flexió i compressió combinades. ⁽⁷⁾ La comprovació no procedeix, ja que la barra no està sotmesa a moment torçor ni a esforç tallant.												

Resistència a tracció uniforme paral·lela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió uniforme paral·lela a la fibra (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.

Resistència a flexió a l'eix y (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim **V_{Ed}** és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul **V_{c,Rd}**.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

On:

V_{Ed,z}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

V_{c,Rd,z}: Esforç tallant resistent de càlcul.

43.28 kN ≤ 62.45 kN

✓

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió a l'eix z (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

S'ha de satisfer:

Resistència de la secció transversal a flexió:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.618 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 1.100 m del nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·H1.

No es comprova la resistència a bolcada lateral, ja que el mòdul resistent elàstic de la secció respecte a l'eix z és inferior o igual al mòdul resistent elàstic respecte a l'eix y.

Resistència de la secció transversal a flexió:

$\sigma_{m,d}$: Tensió de càlcul a flexió, donada per:

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

On:

M_d : Moment flector de càlcul

W_{el} : Mòdul resistent elàstic de la secció transversal

$f_{m,d}$: Resistència de càlcul a flexió, donada per:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

On:

k_{mod} : Factor de modificació per a la duració de la càrrega i el contingut d'humitat

On:

Classe de duració de la càrrega

Classe de servei

$f_{m,k}$: Resistència característica a flexió

k_h : Factor d'altura, donat per:

Per a cantells (flexió) o amples (tracció) de peces rectangulars de fusta massissa inferiors a 150 mm:

$$k_h = \min \{ (150/h)^{0.2} ; 1.3 \}$$

On:

h : Cantell amb flexió o major dimensió de la secció en tracció

γ_M : Coeficient parcial per a les propietats del material

$\sigma_{m,z,d}^+$: 5.37 MPa
 $\sigma_{m,z,d}^-$: 0.00 MPa

$M_{z,d}^+$: 2.83 kN·m
 $M_{z,d}^-$: 0.00 kN·m
 $W_{el,z}$: 528.00 cm³
 $f_{m,z,d}$: 8.69 MPa

k_{mod} : 0.60

Classe : Permanent
Classe : 2
 $f_{m,k}$: 18.00 MPa
 k_h : 1.05

h : 120.00 mm
 γ_M : 1.30

Resistència a tallant a l'eix y (CTE DB SE-M: 6.1.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.278 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·H1.

On:

τ_d : Tensió de càlcul a tallant, donada per:

$\tau_{y,d}$: 0.44 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

On:

V_d : Tallant de càlcul

A : Àrea de la secció transversal

k_{cr} : Factor que té en compte la influència de les fenedures

$f_{v,d}$: Resistència de càlcul a tallant, donada per:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

On:

k_{mod} : Factor de modificació per la durada de la càrrega (Permanent) i el contingut d'humitat (Classe de servei 2)

$f_{v,k}$: Resistència característica a tallant

γ_M : Coeficient parcial per a les propietats del material

$V_{y,d}$: 5.15 kN
 A : 264.00 cm²
 k_{cr} : 0.67
 $f_{v,d}$: 1.57 MPa

k_{mod} : 0.60
 $f_{v,k}$: 3.40 MPa
 γ_M : 1.30

Resistència a tallant a l'eix z (CTE DB SE-M: 6.1.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.008 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.7·H1.

On:

τ_d : Tensió de càlcul a tallant, donada per:

$\tau_{z,d}$: 0.01 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

On:

V_d : Tallant de càlcul

A : Àrea de la secció transversal

k_{cr} : Factor que té en compte la influència de les fenedures

$f_{v,d}$: Resistència de càlcul a tallant, donada per:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

On:

k_{mod} : Factor de modificació per la durada de la càrrega (Permanent) i el contingut d'humitat (Classe de servei 2)

$f_{v,k}$: Resistència característica a tallant

γ_M : Coeficient parcial per a les propietats del material

$V_{z,d}$: 0.15 kN
 A : 264.00 cm²
 k_{cr} : 0.67
 $f_{v,d}$: 1.57 MPa

k_{mod} : 0.60
 $f_{v,k}$: 3.40 MPa
 γ_M : 1.30

Resistència a torsió (CTE DB SE-M: 6.1.9)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a flexió esbiaixada (CTE DB SE-M: 6.1.7)

S'ha de satisfer:

Resistència a flexió esbiaixada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.443 ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.625 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 1.100 m del nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·H1.

On:

$\sigma_{m,d}$: Tensió de càlcul a flexió, donada per:

$\sigma_{m,y,d}$: 0.08 MPa

$\sigma_{m,z,d}$: 5.37 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

On:

M_d : Moment flector de càlcul

$M_{y,d}$: 0.08 kN·m

$M_{z,d}$: 2.83 kN·m

W_{el} : Mòdul resistent elàstic de la secció transversal

$W_{el,y}$: 968.00 cm³

$W_{el,z}$: 528.00 cm³

$f_{m,y,d}$: 8.31 MPa

$f_{m,z,d}$: 8.69 MPa

$f_{m,d}$: Resistència de càlcul a flexió, donada per:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

On:

k_{mod} : Factor de modificació per la durada de la càrrega (Permanent) i el contingut d'humitat (Classe de servei 2)

k_{mod} : 0.60

$f_{m,k}$: 18.00 MPa

$f_{m,k}$: Resistència característica a flexió

k_h : Factor d'altura, donat per:

$k_{h,y}$: 1.00

$k_{h,z}$: 1.05

γ_M : 1.30

γ_M : Coeficient parcial per a les propietats del material

k_m : Factor que té en compte l'efecte de redistribució de tensions sota flexió esbiaixada i la falta d'homogeneïtat del material en la secció transversal

k_m : 0.70

Resistència a flexió i tracció axial combinades (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha interacció entre axial de tracció i moment flector per a cap combinació.

Resistència a flexió i compressió axial combinades (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que la barra no aquesta sotmesa a flexió i compressió combinades.

Resistència a tallant i torçor combinats (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criteri de CYPE)

La comprovació no procedeix, ja que la barra no està sotmesa a moment torçor ni a esforç tallant.

APÈNDIX 5. RESULTATS MUR DE GABIONS

Informaciones del Proyecto

Título	Cliente	Descripción
Número	Diseñador	
		Comentarios

Datos Iniciales

Eurocode 7 EN 1997-1 (EU) - DESIGN APPROACH 1: M1+R1±Kh±Kv

Datos sobre el muro

Inclinación del muro	0.00
Peso esp. de las piedras [kN/m³]	24.20
Porosidad de los gaviones [%]	30.00
Geotextil en el terraplén	Si
Reducción en la fricción [%]	5.00
Geotextil en la base	No
Reducción en la fricción [%]	0.00

Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer trecho [°]	0.00
Largo del primer trecho [m]	3.50
Inclinación del segundo trecho [°]	0.00
Peso específico del suelo [kN/m³]	20.00
Ángulo de fricción del suelo [°]	25.00
Cohesión del suelo [kN/m²]	0.00

Layer	Altura inicial [m]	Inclinación deg	Peso específico [kN/m³]	Cohesión [kN/m²]	Ángulo fricción [deg]
-------	--------------------	-----------------	-------------------------	------------------	-----------------------

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación [m]	0.00
Largo horiz. en la fundación [m]	10.00
Inclinación de la de fundación [°]	0.00
Peso específico del suelo [kN/m³]	2.05
Ángulo de fricción del suelo [°]	30.00
Cohesión del suelo [kN/m²]	16.00
Presión aceptable en la fundación [kN/m²]	100.00
Nivel del agua [m]	

Camada	Profundidad [m]	Peso específico [kN/m³]	Cohesión [kN/m²]	Ángulo fricción [deg]
--------	-----------------	-------------------------	------------------	-----------------------

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén

Primer trecho [kN/m²]	Variable desfavorable	q1	5.00
Segundo trecho [kN/m²]	Variable desfavorable	q2	5.00

Cargas distribuidas sobre el muro

Carga [kN/m²]	Variable favorable	9.70
---------------	--------------------	------

Línea de carga sobre el terraplén

Carga 1 [kN/m]	Variable desfavorable	
Dist. al tope del muro [m]		
Carga 2 [kN/m]	Variable desfavorable	
Dist. al tope del muro [m]		
Carga 3 [kN/m]	Variable desfavorable	
Dist. al tope del muro [m]		

Línea de carga sobre el muro

Carga [kN/m]	Variable favorable	
Dist. al tope del muro [m]		0.00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial[m]	0.00
Inclinación del primer trecho [°]	0.00
Largo del primer trecho [m]	0.00
Inclinación del segundo trecho [°]	0.00
Largo del segundo trecho [m]	0.00

Datos sobre efectos sísmicos

Coefficiente Horizontal	0.04
Coefficiente Vertical	0.04

Producto

Ambiente	Low Aggressive
----------	----------------

Mesh

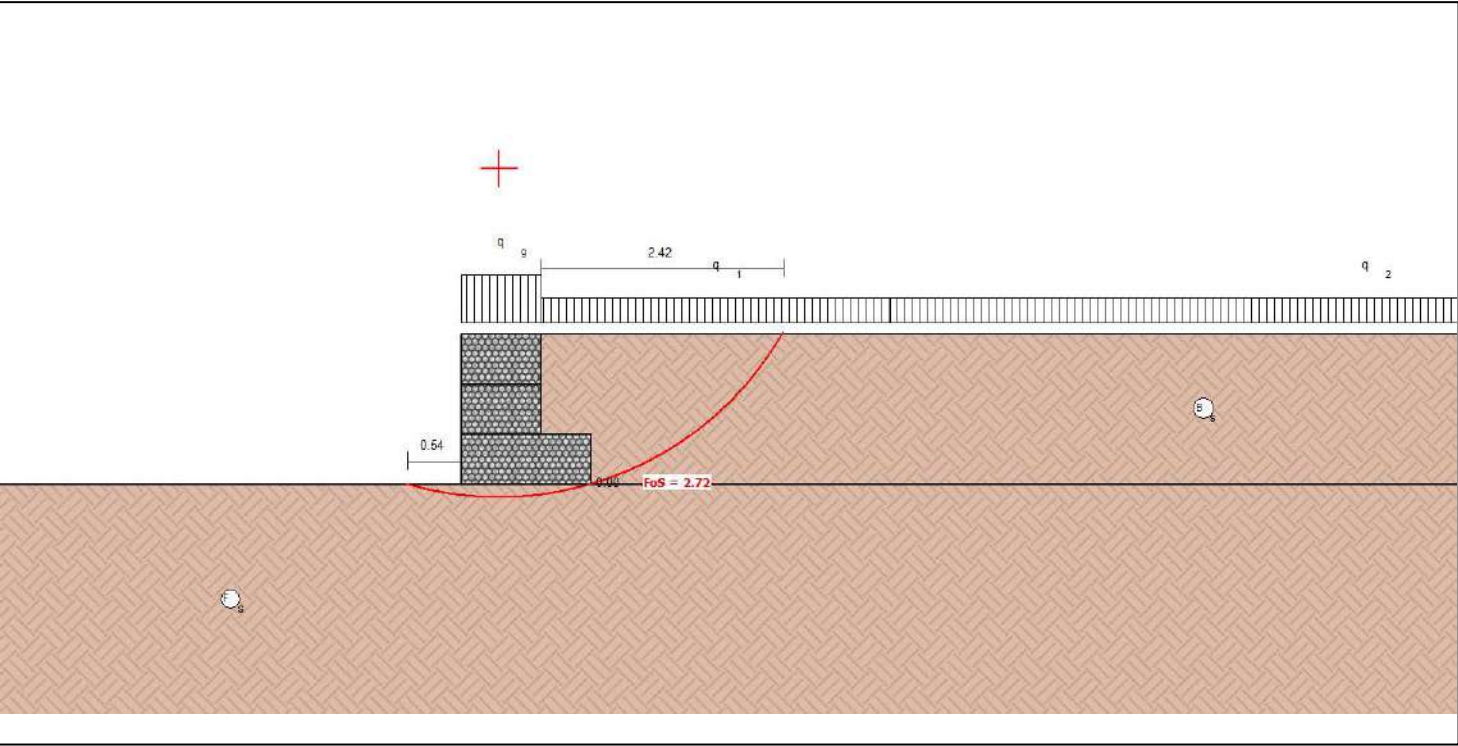
	GSC 0.5	GSC 1.0
Gabion POLIMAC™ 80/489	864	432

Resultados

Eurocode 7 EN 1997-1 (EU) - DESIGN APPROACH 1: M1+R1±Kh±Kv

ELU Estado Límite Último

Geometría del Muro



Resultados de los Analisis de Estabilidad

Empuje Activo y Pasivo

Empuje Activo [kN/m]	17.83
Punto de aplicación con ref. al eje X[m]	1.10
Punto de aplicación con ref. al eje Y[m]	0.61
Dirección del empuje con ref. al eje X [°]	42.18
Empuje Pasivo [kN/m]	0.00
Punto de aplicación con ref. al eje X[m]	0.00
Punto de aplicación con ref. al eje Y[m]	0.00
Dirección del empuje con ref. al eje X [°]	0.00

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base [kN/m]	44.87
Punto de aplicación con ref. al eje X[m]	0.45
Punto de aplicación con ref. al eje Y[m]	0.00
Fuerza actuante tangencial [kN/m]	14.69
Fuerza resistente tangencial [kN/m]	36.30
Deslizamiento	2.47

Vuelco

Momento Activo [kN/m x m]	10.78
Momento Resistente [kN/m x m]	29.86
Vuelco	2.77

Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	0.20
Tensión normal a la izquierda [kN/m²]	65.79
Tensión normal a la derecha [kN/m²]	3.23
Tensión última de la fundación[kN/m²]	100.00
Tension de la Base izq.	1.52
Tension de la Base der.	30.96

Estabilidad Global | Bishop

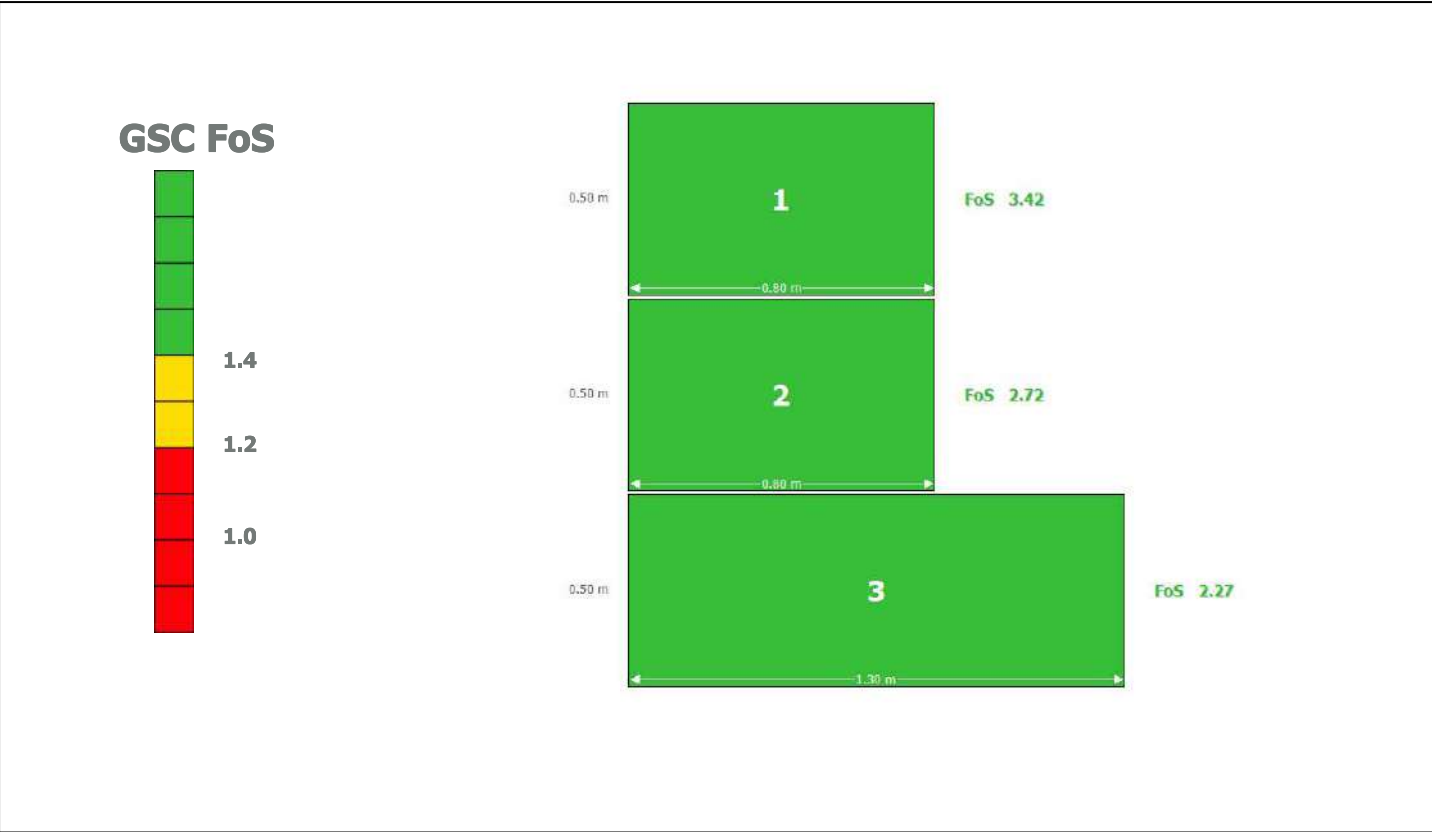
Centro del arco con referencia al eje X [m]	0.38
Centro del arco con referencia al eje Y [m]	3.15
Global	2.72

● Resultados

Eurocode 7 EN 1997-1 (EU) - DESIGN APPROACH 1: M1+R1±Kh±Kv

ELS Estado Límite de Servicio

Gabion Serviceability Coefficient



ELU Estado Límite Último

Externa

FS para Vuelco		FS para Deslizamiento		FS - Tension de la Base izq.		FS - Tension de la Base der.		Global FS Global	
FoS	2.77	FoS	2.47	FoS	1.52	FoS	30.96	FoS	2.72

Interna

Camada	H [m]	N [kN/m]	T [kN/m]	M [kN/m x m]	τ _{Max} [kN/m]	τ _{All} [kN/m²]	τ FoS	σ _{Max} [kN/m²]	σ _{All} [kN/m²]	σ FoS
1	0.50	14.70	2.48	5.55	3.10	40.87	13.18	19.46	552.79	28.41
2	1.00	22.80	6.48	7.12	8.10	51.00	6.30	36.51	552.79	15.14

● Normativo

Eurocode 7 EN 1997-1 (EU)

DESIGN APPROACH 1: M1+R1±Kh±Kv

Seismic Condition

Factores Parciales

		Vuelco	
Ángulo de fricción	γφ´	1.00	1.25
Cohesión efectiva	γc´	1.00	1.25
Cohesión no drenada	γcu	1.00	1.40
Carga permanente (G) Desfavorable	γG;unfav	1.00	1.00
Carga permanente (G) Favorable	γG;fav	1.00	1.00
Carga Variable (Q) Desfavorable	γQ;unfav	1.00	1.00
Carga Variable (Q) Favorable	γQ;fav	1.00	1.00
Resistencia de la fundación	γRv	1.00	1.00
Resistencia al deslizamiento	γRh	1.00	1.00
Resistencia al caucho	γRm	1.00	1.00
Resistencia interna al corte	γRe; intShear	1.00	1.00
Resistencia interna a compresion	γRe; intComp	1.00	1.00
Resistencia del suelo	γRe; overall	1.00	1.00
Peso do muro	γ G; Wall	1.00	1.00
Empuxo da agua	γ Water	1.00	1.00

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. PRESCRIPCIONS REGLAMENTÀRIES	1
3. CARACTERÍSTIQUES DE LA IL·LUMINACIÓ	1
3.1. CONTAMINACIÓ LUMÍNICA	1
3.2. NIVELLS D'IL·LUMINACIÓ	2
4. DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ	4
4.1. CARRER JOAN D'AUSTRIA	4
4.2. PARC DE LA RIERA POMAR	4
4.3. QUADRES D'ESCOMESA, PROTECCIÓ I COMANDAMENT	4
4.4. SISTEMES DE REGULACIÓ I D'ESTALVI ENERGÈTIC	5
4.5. XARXES SUBTERRÀNIES	5
4.6. ELEMENTS AUXILIARS	5
4.7. SISTEMES DE PROTECCIÓ I PRESA DE TERRA	6
4.8. CONNEXIÓ D'ALTRES SERVEIS MUNICIPALS A LA XARXA D'ENLLUMENAT	7
4.9. MANTENIMENT I SEGURETAT ALS PUNTS DE LLUM	7
5. PLÀNOLS	7
6. ESTUDIS LUMÍNICS	7
7. CÀLCULS DE LÍNIES	8

Apèndix 1. Estudis lumínics

Apèndix 2. Càlculs de línies

Apèndix 3. Fitxes tècniques Il·luminàries i fanals

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present document comprèn la descripció dels treballs a realitzar així com les característiques tècniques i càlculs de la instal·lació elèctrica per a l'enllumenat públic del projecte d'execució d'urbanització de l'àmbit del parc de la riera de Pomar a Badalona.

Els nivells lumínics han de complir amb el Reial Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència Energètica en Instal·lacions d'Enllumenat Exterior i el Pla Director d'Il·luminació. Per la tipologia de carrer, els nivells a calçada hauran d'estar al voltant de 20 luxs i a vorera entre els 15 i 18 luxs, mantenint en tot moment una uniformitat mínima de 0,4.

La instal·lació està dissenyada per obtenir el màxim rendiment energètic, mitjançant la utilització de llumeneres amb tecnologia LED de màxima eficiència i que disposa d'un sistema de regulació del nivell lumínic de regulació autònoma reprogramable des de quadre, tipus IMCU de Vossloh o similar.

Per a la connexió dels nous punts de llum del carrer de Joan d'Àustria, es preveu que es mantinguin connectats als punts de subministrament des dels quals s'alimenten en l'actualitat, ja que és previsible que al substituir les lluminàries existents per noves lluminàries amb làmpades LED la demanda energètica resulti inferior.

Quant als punts de llum de l'interior del parc, es preveu disposar un nou quadre d'enllumenat a situar al darrere del mercat de Pomar, en una zona amb paviment dur a la qual es pot accedir des del carrer del Primer de Maig. Per a la seva connexió elèctrica es contempla estendre una nova línia de baixa tensió des de l'estació transformadora des de la qual actualment s'alimenta el mercat de Pomar, situada a prop de la cruïlla avinguda de Terrassa – carrer de Sitges.

2. PRESCRIPCIONS REGLAMENTÀRIES

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió RD842/2002
- Reial Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència energètica en Instal·lacions d'Enllumenat exterior.
- Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn
- Especificacions llumeneres LEDs per enllumenat exterior.

3. CARACTERÍSTIQUES DE LA IL·LUMINACIÓ

3.1. CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

El Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per la protecció del medi nocturn, determina les diferents zones en funció de la seva protecció contra la contaminació lluminosa, en funció de la vulnerabilitat del medi nocturn de la contaminació lumínica.

La classificació es la següent:

CLASIFICACIÓ DE ZONES	DESCRIPCIÓ
E – 1	Àrees incloses en àmbits territorials que només admeten una brillantor MÍNIMA. Són les àrees incloses al Pla d'espais d'interès natural (PEIN); els espais de la xarxa Natura 2000; les platges, les costes i les ribes d'aigües continentals, no integrades en els nuclis de població o en nuclis industrials consolidats, i també les àrees que el departament competent en matèria de medi ambient aprova amb aquest nivell de protecció a proposta de l'ajuntament del terme municipal on se situen.
E – 2	Àrees incloses en àmbits territorials que només admeten una brillantor reduïda. Són les àrees que el planejament urbanístic classifica com a sòl no urbanitzable, fora de les zones E1, i també les àrees que el departament competent en matèria de medi ambient aprova amb aquest nivell de protecció a proposta de l'ajuntament del terme municipal on se situen.
E – 3	Àrees incloses en àmbits territorials que admeten una brillantor mitjana. Són les àrees que el planejament urbanístic classifica com a sòl urbà o urbanitzable, excepte les àrees que són zona E1, E2 o E4. Els espais d'ús intensiu durant la nit per l'alta mobilitat de persones o per la seva elevada activitat comercial o d'oci, situats en sòl no urbanitzable, que els ajuntaments proposen com a tals i el departament competent en matèria de medi ambient aprova.
E – 4	Àrees incloses en àmbits territorials que admeten una brillantor alta. Són les àrees de sòl urbà d'ús intensiu durant la nit per l'alta mobilitat de persones o per la seva elevada activitat comercial o d'oci, que els ajuntaments proposen com a tals i el departament competent en matèria de medi ambient aprova. No es poden classificar com a zona E4 els espais que estan a menys de 2 km d'una zona E1.
Punts de referència	Punts pròxims a les àrees de valor astronòmic o natural especial incloses en la zona E1, per a cadascun dels quals cal establir una regulació específica en funció de la distància a què es trobin de l'àrea en qüestió.

La Generalitat de Catalunya en el Decret 190/2015 ha elaborat un mapa de la protecció envers la contaminació lumínica a Catalunya, instrument el qual facilita l'elecció de cada zona.

L'àmbit de projecte es troba en una zona de protecció lumínica E3 tal i com es pot veure a la imatge següent:



A continuació es detalla els valors màxims permesos pel Decret 190/2015, segons l'horari de ús i la zona de protecció envers la contaminació lumínica i el tipus de làmpades a emprar:

Zona lumínica	Il·luminació intrusa		Intensitat lluminosa emesa per les lluminàries	Flux hemisferi superior instal·lat (FHS _{INST})		Tipus de làmpada	
	Al vespre	A la nit		Al vespre	A la nit	Al vespre	A la nit
E – 1	2 lux	1 lux	2.500 cd	≤1 %	≤1 %	Tipus I	Tipus I
E – 2	5 lux	2 lux	7.500 cd	≤5 %	≤1 %	Tipus III	Tipus II
E – 3	10 lux	5 lux	10.000 cd	≤10 %	≤5 %	Tipus III	Tipus III
E – 4	25 lux	10 lux	25.000 cd	≤15 %	≤10 %	Tipus III	Tipus III

Tipus I. Làmpades que tinguin menys del 2 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys de l'1% per sota dels 500 nm i longitud d'ona predominant per sobre dels 585 nm.

Tipus II. Làmpades que tinguin menys del 5 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys

de l'15% per sota dels 500 nm.

Tipus III. Làmpades que tinguin menys del 15% de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. Les làmpades han de complir amb el percentatge de radiacions electromagnètiques establerts anteriorment. En el cas de no poder justificar documentalment aquest percentatge, s'accepten les làmpades que emeten llum de temperatura de color igual o inferior a 3.000 K com a tipus II, i com a tipus III les làmpades amb temperatura de color superior a 3.000 K i igual o inferior a 4.200 K.

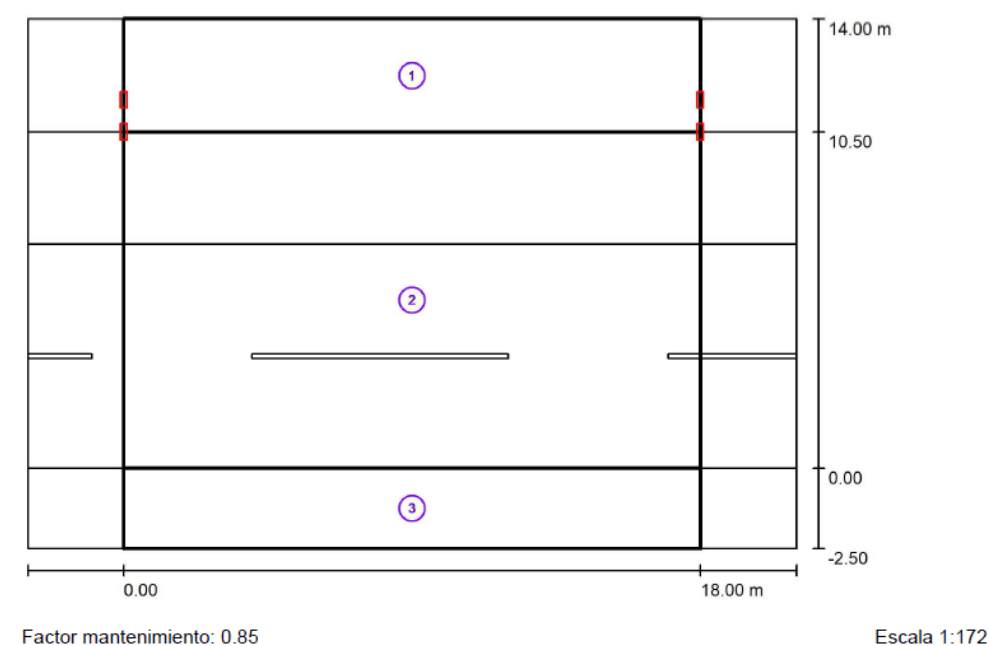
En tots els casos es pot utilitzar una tipologia de làmpada establerta per a zones de protecció més elevada.

Totes les làmpades que s'instal·lin a l'enllumenat exterior han de ser de classe d'eficiència energètica A, A+ o A++ i complir amb les restriccions de mercuri de les directives de la Unió Europea, amb l'excepció de les làmpades instal·lades en enllumenats de seguretat, senyals i anuncis lluminosos i en l'enllumenat nadalenc.

3.2. NIVELLS D'IL·LUMINACIÓ

Els nivells d'il·luminació de les diverses zones a il·luminar, estan dimensionats en funció del Reial Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència Energètica en Instal·lacions d'Enllumenat Exterior i el Pla Director d'Il·luminació. En funció de les característiques de la zona a il·luminar, els nivells d'il·luminació mitjana en servei previstos en el projecte, són els següents:

Al carrer Joan d'Àustria:



On:

- 1 Camí de vianants.

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
22	16	29	0,739	0,544

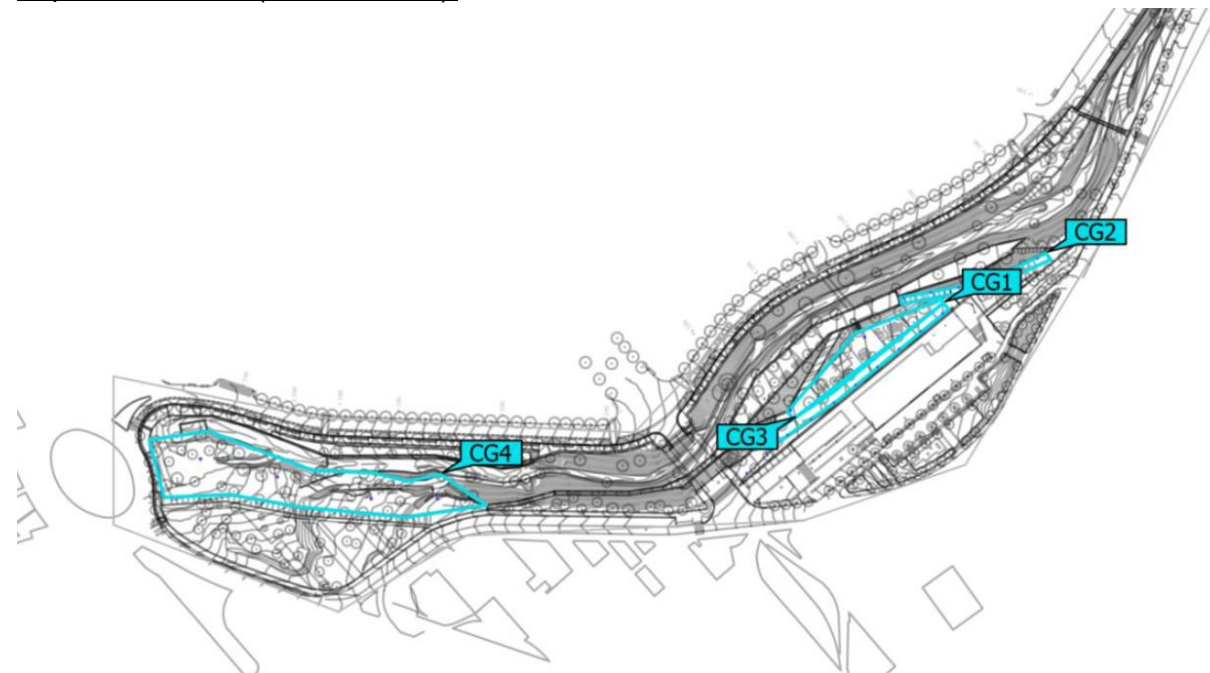
- 2 calçada i carril bici

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
21	14	31	0,659	0,445

- 3 camí de vianants (vorera oposada)

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
15	11	17	0,718	0,629

Al parc de la riera (zones d'estar):



- GC1. Camí davant al Mercat de Pomar

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
14	5	34	0,35	0,15

- GC2. Baixada zona de gossos:

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
14	8	26	0,57	0,31

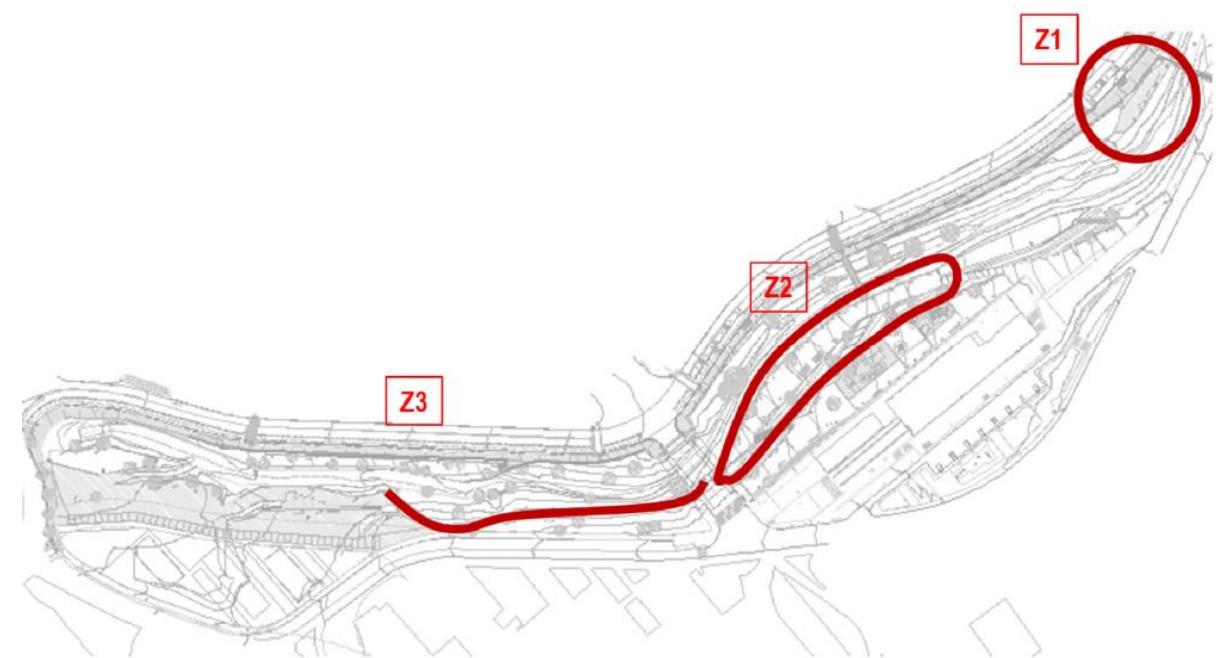
- GC3. Zona per a estar davant al mercat

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
9	0	33	-	-

- GC4. Zona per a estar. Àmbit sud.

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
9	0	33	-	-

Al parc de la riera (camins):



- Z1. Zona d'estar límit nord.

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
12,7	0	279	-	-

- Z2. Camí davant al mercat:

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
7,7	0	354	-	-

- Z3. Camí.

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
10,7	0,14	85,2	-	-

4. DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ

A continuació es descriuen les tipologies dels punts de llum a instal·lar en cadascun dels àmbits prevists al projecte.

Els punts de llum es distribuïran de manera que sempre quedi la màxima distància entre punts de llum i arbrat. Les llumeneres que quedin dins la copa dels arbres no seran rebudes.

4.1. CARRER JOAN D'ÀUSTRIA

Amb relació a l'enllumenat existent al carrer de Joan d'Àustria, es desmuntaran i retiraran fanals i grups òptics existents en tot el tram al voltant del parc de la riera, en una longitud aproximada de 600m.

S'afectaran un total de 30 punts de llum i es reemplaçaran pel mateix nombre de punts nous.

Les lluminàries noves són del tipus QUAD-T R15 del fabricant Roura o similar amb una potència de 15W i 66W i estaran instal·lades a una alçada, respecte al carrer, de 6,0m i 8,0m respectivament en columnes del mateix nom, de forma rectangular i de 9,0m d'alçada.

Per a la connexió d'aquests punts de llum es farà una nova canalització sota la vorera est del carrer de Joan d'Àustria que discorre paral·lela a l'existent. L'antiga canalització s'haurà d'enderrocar per l'execució d'un mur de gabions perimetral que delimitarà la nova vorera i el parc.

4.2. PARC DE LA RIERA POMAR

Tret dels punts de llum existents a l'àrea urbanitzada del mercat de Pomar, l'àmbit d'actuació actualment no està dotat de punts de llum.

Les actuacions que es preveu dur a terme a la zona del parc, contemplen la instal·lació de 56 nous punts de llums de tres tipologies en funció de l'àrea a cobrir:

- 18 columnes amb 1 projector tipus SHOT 290 G2 6500 8WW STREET del fabricant LAMP o similar amb una potència de 48w situat a 5,0m respecte al terreny.
- 7 columnes amb 3 projectors del mateix tipus que l'anterior i situats a 7,5m respecte al nivell del terreny.
- 28 balises LED tipus bafle model BLRA-751 o similar per a exteriors de 40w de potència amb temperatura de color 3000K.

- 3 balises LED tipus bafle model BLRA-752 o similar per a exteriors de 40w de potència amb temperatura de color 3000K.

A més, es preveu la instal·lació d'un nou quadre d'enllumenat prop al mercat de Pomar, que estarà connectat a l'ET situada a prop de la cruïlla avinguda de Terrassa – carrer de Sitges.

Tota la xarxa de connexió del parc serà de nova execució.

4.3. QUADRES D'ESCOMESA, PROTECCIÓ I COMANDAMENT

El nou quadre d'enllumenat públic a instal·lar serà MONOLIT 2 de la firma ARLESA o d'ídèntiques característiques:

- Construcció amb xapa d'acer inoxidable amb tractament antigraffiti
- Grau de protecció ambiental fins IK10 i IP55
- Tapa superior amb inclinació per a evitar l'acumulació d'aigua
- Portes amb panys de seguretat antivandàlics
- Tensió de funcionament 3x400/230V
- Potència màxima de 100 kW
- Escomesa Fecsa-ENDESA
- Comptador elèctric telegestionable
- Il·luminació interior i endoll tipus schucko protegit
- 2 sortides protegides per magnetotèrmic iv i diferencial instantani muntades en caixes de doble aïllament
- Protector de sobretensions permanents.
- -Protector de sobretensions transitòries.
- Sòcol empotrable i bancada de 300 mm d'alt d'acer inoxidable.
- Sistema de telegestió CITILUX amb comunicacions GPRS. Inclous transformadors de mesura i accessoris de comunicacions.
- Inclosa la posada en marxa del sistema a la sala de control.

La comunicació de l'armari haurà de ser prioritàriament mitjançant Fibra Òptica, per això cal que l'armari projectat inclogui els elements necessaris per a tal efecte. La part de comunicacions haurà de ser revisada i validada per el departament de l'IMI. En cas que no estigui prevista la fibra òptica, caldrà disposar de targeta GPRS amb SAI incorporat per a la comunicació del quadre.

Els armaris existents a mantenir, però que es veuen afectats amb la nova instal·lació, cal canviar si escau, l'element de govern al tipus Citilux i adequar la comunicació a Fibra òptica o targeta GPRS mitjançant router, totes dues opcions han de disposar de SAI. Caldrà també pintar el quadre amb pintura antigrafitis i antiadhesius i adequar la bancada en cas de ser

necessari. Si el quadre no disposa de protector contra sobretensions transitori i permanent, caldrà afegir la seva instal·lació.

Els quadres nous hauran de disposar del connector per poder fer la reprogramació des del quadre amb el sistema tipus IMCU de Vossloh o equips necessaris segons sistema regulació equivalent.

4.4. SISTEMES DE REGULACIÓ I D'ESTALVI ENERGÈTIC

La instal·lació disposarà d'un sistema de regulació del nivell lumínic i disposarà de regulació autònoma reprogramable des de quadre, tipus IMCU de Vossloh o similar. S'hauran de definir els horaris i les corbes de flux segons els usos previstos. El fabricant haurà d'entregar la fitxa signada de programació driver-IMCU per a la corresponent obra.

Caldrà tenir en compte en la fase d'obra que el dispositiu IMCU ja té activat un paràmetre amb una funció similar al CLO dels drivers, per tant, en aquest cas els drivers no hauran de portar activat el CLO.

Per a llumeneres de vorera amb potències <15 W, no caldrà aplicar cap tipus de regulació. En cas que el punt de llum sigui doble, a la llumenera de calçada se li aplicarà regulació i la llumenera de vorera quedarà sense regular.

Els quadres d'enllumenat no disposaran de regulador a capçalera.

4.5. XARXES SUBTERRÀNIES

S'utilitzaran sistemes i materials anàlegs als de les xarxes subterrànies de distribució regulades a la IT-BT-07. Els conductors es disposaran en canalització soterrada a l'interior de tubs, a una fondària mínima de 60cm i amplada de 30 cm a vorera i de 80 cm per 50 cm d'ample a creuament de calçada. En els casos que la profunditat no pugui ser l'exigida a la normativa, caldrà que hi hagi una protecció mecànica, ja sigui amb planxa metàl·lica o bé utilitzar tub metàl·lic.

Les tubulars seran de PE d'alta densitat, doble paret llisa a interior i corrugada a exterior, de 90mm de diàmetre exterior i encreuaments de 110mm de diàmetre exterior, amb tubular de reserva a encreuaments i formigonada.

Conductors

La secció de les xarxes subterrànies, inclòs el neutre, serà com a mínim de 6 mm².

S'utilitzaran exclusivament conductors de coure tetrapolars amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i flex d'acer. La designació dels mateixos serà RVFV-K 0,6/1kV.

Caiguda de tensió

La caiguda de tensió per les línies d'enllumenat públic serà en tot cas inferior al 3% (des del quadre general fins al punt més desfavorable de la instal·lació)

El càlcul de les caigudes de tensió es troba a l'apèndix 2

4.6. ELEMENTS AUXILIARS

Llumeneres, bàculs i columnes

S'utilitzaran làmpades LED buscant en tot moment el mínim consum, el màxim rendiment i el màxim respecte al medi ambient. Temperatura de color prevista de 3000°K.

Els punts de llum hauran de garantir que la llumenera de LEDs i els seus elements compleixin amb tots els requisits del Plec d'enllumenat, principalment hauran de complir:

- Grau de protecció IP65 del grup òptic així com del conjunt de la llumenera o individual de tots els equips, driver i connexions elèctriques.
- Grau d'aïllament elèctric. Classe I o Classe II.
- Grau de protecció mecànica IK08 o superior.
- El fabricant de les llumeneres haurà d'entregar la fitxa signada de programació.
- Totes les llumeneres vindran amb la CLO (Constant Light Output) activada.

A més, Les columnes, hauran de complir amb les següents especificacions:

- Normes UNE-EN 40.
- La part inferior de la portella estarà situada, com a mínim a 300mm de la rasant de carrer un cop instal·lat, a uns 550mm de la base de la peça.
- La portella serà de 300mm d'alçada i amb un sol punt de tancament, amb dos punts de recolzament.
- La base dels suports han d'estar reforçats amb anella de mínim 350mm d'alçada des de la base, gruix de 4mm, i sobresortir 150mm sobre el paviment.
- Disposarà de cartel·les a la part inferior fins a una alçada de 150mm.
- No serà necessari l'aplicació d'un tractament específic anticorrosiu en la base de les columnes. El fabricant ha d'emetre una garantia de 20 anys. Ha de fer a la base de les columnes el tractament que cregui necessari per evitar el deteriorament per corrosió segons la ubicació i condicions d'instal·lació.
- S'aplicarà pintura antigrafitis i antiengaxines fins a una alçada de 2,5m

- Els suports amb més de dos projectors disposaran del nombre de caixes de fusibles necessàries tenint en compte que calen dos fusibles per lluminària.

El driver, protector contra sobretensions de l'equip de regulació i node de control, si escau, han d'estar integrats dins de la mateixa lluminària. No s'acceptarà que aquests elements estiguin ubicats a la columna.

Les connexions dels elements dels equips s'efectuaran mitjançant terminals allotjats en els seus corresponents connectors.

L'entrada i sortida de cables es realitzarà per la part inferior de la caixa de connexió de manera que s'evitin les humitats de condensació dins de la caixa de derivació.

Caldrà justificar el paràmetre FHS per als projectors que s'instal·lin amb un cert grau d'inclinació, confirmant tant el compliment del Reglament d'eficiència del Reial Decret 1890/2008 pel que fa a grau màxim d'inclinació, com el FHS del Decret 190/2015.

Caldrà contemplar una garantia de 10 anys de les lluminàries i els projectors, així com dels seus equips interiors (drivers, equips de regulació, protector contra sobretensions, etc).

Cablejat interior

La secció del cablejat interior dels suports, inclòs el neutre, serà com a mínim de 3x2,5mm² tipus RV-K0,6/1KV.

S'utilitzaran exclusivament conductors tripolars de coure (classe 5), de tensió assignada 0,6/1kV, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC). La designació dels mateixos és RVK.

Les derivacions a punt de llum s'efectuaran en caixes aïllants situades a l'interior del suport, duent a terme la secció de fases de manera alternativa a fi d'equilibrar la càrrega assignada a cada fase. Les derivacions es protegiran mitjançant fusibles tipus UTE de calibre adequat (4A per Led).

Arquetes de pas, registre i derivació

Cal que els pericons compleixin les següents especificacions:

- **Tapa:** Realitzada en fosa dúctil ISO 1083/En 1563.
Compleixi amb la norma UNE EN-124.
Certificat AENOR de producte vigent.

- **Superfície metàl·lica antilliscant:** La tapa ha de ser extraïble, obrir més de 90° i com a màxim 120° i ha de tenir un dispositiu antitancament de bloqueig de seguretat a un angle $\geq$ a 90°. 27 kg de pes (tot el dispositiu 39 kg)
- **Marc:** Feta en acer galvanitzat en calent laminat segons ISO 630.
Dimensions 60x60 cm a pericons de creuament de calçada i davant quadre i 40x40 cm a pericons de canvi de direcció o intermedis.
- **Manipulació:** Esforç d'aixecament entorn als 15 kg.
Desbloqueig i obertura amb clau.
La clau de bloqueig serveix per a la seva manipulació una vegada bloquejada la tapa.

El pericó de connexió situat davant del quadre d'enllumenat existent ha de tenir unes dimensions de 60x60x100cm i ha de deixar una distància mínima d'1 metre davant de les portes del quadre, o ubicar-la lateralment, per accedir al quadre amb seguretat.

En cap cas la ubicació de les arquetes queda situada a calçada ni a parterre.

4.7. SISTEMES DE PROTECCIÓ I PRESA DE TERRA

Protecció contra contactes directes

Aquestes proteccions estan formades per totes les canalitzacions, envoltats de línia, quadres i receptors, que doten la instal·lació de l'aïllament necessari amb la finalitat d'allunyar i obstaculitzar les parts actives del contacte humà.

Protecció contra contactes indirectes

En el disseny del sistema de protecció contra contactes indirectes s'ha tingut en compte la naturalesa local (exterior), massa i elements conductors, les característiques de la instal·lació i el valor màxim de tensió amb respecte de terra, segons s'especifica en la Instrucció ITC.BT.24.

En aquest cas, per a una tensió respecte a terra compresa entre 50 i 250 V, s'ha optat per un sistema de protecció de Classe B, que consisteix en la posta a terra de les masses, associada amb el muntatge de dispositius de tall automàtic per a intensitat de defecte. Per tal d'aconseguir-lo s'instal·laran interruptors diferencials de 300 mA de sensibilitat (segons

s'especifica en la resolució DGSQI interpretativa de la instrucció ITC.BT.09 relativa a Instal·lacions d'enllumenat públic) de manera que, en combinació amb la xarxa de terra de la instal·lació, no es superi el valor de tensió de contacte de 24 V (local mullat).

Protecció contra sobrecàrregues

Totes les línies estaran protegides contra sobrecàrregues o curts-circuits mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics situats al quadre de comandament.

En les derivacions a lluminàries s'instal·laran caixes de connexions i protecció amb fusibles. Les caixes de connexions i protecció hauran de tenir un grau de protecció mínim de IP44 segons UNE 20.324, dotada de borns d'entrada i sortida per cadascuna de les línies d'alimentació i per a la de doble nivell i borns de sortida per a alimentació de la lluminària.

Contindrà en el seu interior bases per a fusibles cilíndrics UTE de mida 0,10x38 mm de 6 A, segons UNE 21103. Es protegirà amb plom el conductor de fase.

Xarxa de terra

La posada a terra dels suports i elements que puguin fer massa, es realitzarà per connexió a una xarxa de terra comú per totes les línies que surten del mateix quadre de protecció, mesura i control. S'instal·larà placa de terra de dimensions mínimes 500x500x3mm a cada suport de lluminària. Les plaques s'uniran amb el born de la columna mitjançant un conductor de 16mm² muntat a l'interior d'un tub flexibles des de l'elèctrode fins a la placa. Paral·lelament a la línia d'alimentació s'estendrà un conductor de coure nu de 35mm² enterrat que permetrà la unió equipotencial. Cal tenir en compte que en les ubicacions dels centres de transformació no es pot instal·lar cap placa de terra en un radi de 15m, s'hauran de situar fora d'aquest radi. El cable de terra equipotencial haurà de ser entubat.

4.8. CONNEXIÓ D'ALTRES SERVEIS MUNICIPALS A LA XARXA D'ENLLUMENAT

Està permesa la connexió de l'alimentació de la xarxa wif-fi i del programador de reg a la xarxa d'enllumenat. No està permesa la connexió de cap altre element o servei a la xarxa d'enllumenat llevat que s'autoritzi de manera puntual i expressa per part del Departament d'Enllumenat.

En cas que l'alimentació es faci des de la xarxa d'enllumenat, cal que es faci per circuits independents dels d'enllumenat i amb tubulars independents i exclusius per al servei, en compliment del que prescriu el REBT 2002.

Les seccions de cables, xarxa de terres, tipologia de corrugats, seccions constructives i altres elements de la instal·lació d'alimentació elèctrica han de complir amb els mateixos requisits que es contemplen en el REBT 2002 per a la xarxa d'enllumenat, perquè en forma part i a efectes normatius es considera subjecta a les mateixes prescripcions.

Cal que la legalització de les noves instal·lacions que es faci un cop s'executi l'obra contempli l'alimentació del Wi-Fi, del programador de reg i de les altres instal·lacions si s'escau.

4.9. MANTENIMENT I SEGURETAT ALS PUNTS DE LLUM

S'ha comprovat la viabilitat de l'execució de la instal·lació i aquesta es realitzarà amb els medis necessaris descrits en aquest projecte.

Ja que tots els punts de llum projectats al present projecte tenen una alçada superior als 4m, es garanteix l'accessibilitat mitjançant un itinerari d'amplada mínima de 3m pels vehicles de manteniment, per tant, l'accés a les columnes i fanals es podrà portar al cap amb facilitat i no comportarà cap risc per les persones, ni malmetrà façanes o arbres. Caldrà garantir durant el curs de l'obra que aquests factors no es veuran modificats.

5. PLÀNOLS

En el Document núm. 2 Plànols, es troben la planta, esquemes i detalls d'enllumenat. S'han grafiat les línies elèctriques que corresponen a la nova xarxa de l'enllumenat públic, amb la definició dels tubulars i les seccions del cable, així com la posició de les columnes i els projectors i tots els detalls d'instal·lació i materials, esquemes unifilars i de potència, topogràfic del quadre d'enllumenat i instal·lació tipus d'enllumenat exterior.

6. ESTUDIS LUMÍNICS

Pel càlcul de la il·luminació, s'ha utilitzat el mètode punt per punt. Els resultats han tingut en compte les fotometries aportades pel fabricant dels elements d'il·luminació per les potències i òptiques emprades.

S'han realitzat dos estudis lumínics, u per a la zona del carrer de Joan d'Àustria i un altre per a la zona del parc de la riera de Pomar.

A l'Apèndix 1 s'adjunten els dos estudis lumínics de les zones a il·luminar.

7. CÀLCULS DE LÍNIES

Pel càlcul de les seccions dels conductors, s'han tingut en compte, entre altres, les Instruccions MI BT 007 i MI BT 017.

La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui més petita del 3 %. S'adjunta a continuació a l'Apèndix 2 Càlcul de línies.

Cal comentar que el traçat de connexió als fanals existents s'ha suposat sobre les distàncies dels plànols, tot i que poden variar lleugerament respecte a la realitat. Aquesta diferència és mínima i tindrà una influència reduïda en els resultats finals de la caiguda de tensió.

Així mateix, al no comptar amb informació exacta de les potències dels fanals existents, s'ha suposat que tenen una potència de 150W i que són tecnologia VSAP. Aquesta suposició deixa els càlculs del costat de la seguretat.

Per altra banda, s'ha inclòs als càlculs de línies les marquesines del carrer Joan d'Àustria. Per a la potència s'ha suposat 120W, un valor típic de marquesines d'AMB amb il·luminació.

Les marquesines 102577 i 105544 s'han connectat a les línies KC2 i KC4, respectivament.

APÈNDIX 1. ESTUDIS LUMÍNICS



Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

ESTUDI LUMINOTÈCNIC

Estudi luminotèctic per Riera del Pomar (Badalona)

Índice

ESTUDI LUMINOTÈCNIC	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Calle 1	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	5
Resultados luminotécnicos	6
Rendering (procesado) en 3D	8
Rendering (procesado) de colores falsos	9
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Isolíneas (E)	10
Gráfico de valores (E)	11
Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1	
Isolíneas (E)	12
Gráfico de valores (E)	13
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Isolíneas (E)	14
Gráfico de valores (E)	15

Nº d'estudi: 075202206
Revisió: 2

Fecha: 21.06.2022
Proyecto elaborado por: Departamento técnico

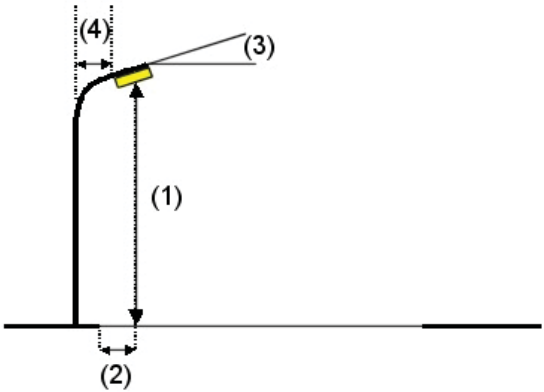
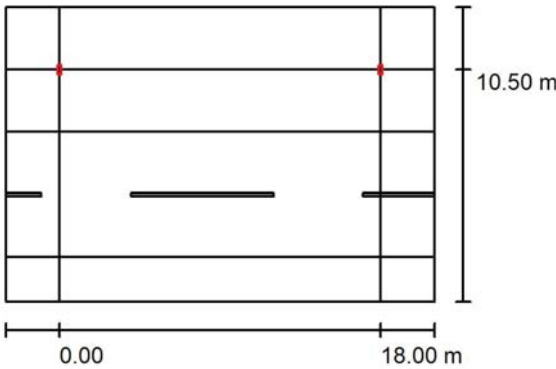
Calle 1 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 3.500 m)
Camino para bicicletas 1 (Anchura: 3.500 m)
Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ROURA [48.01] LUMINARIA QUAD-T R15
Flujo luminoso (Luminaria): 9269 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9705 lm
Potencia de las luminarias: 66.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 18.000 m
Altura de montaje (1): 8.000 m
Altura del punto de luz: 7.999 m
Saliente sobre la calzada (2): -3.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

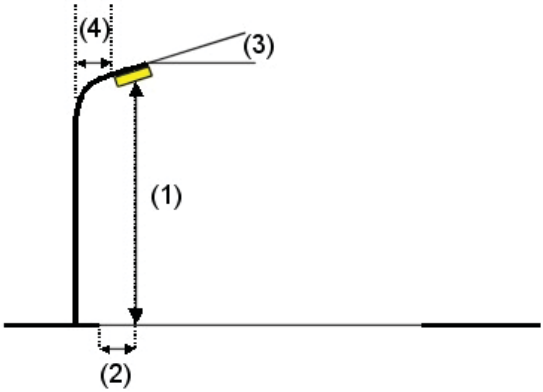
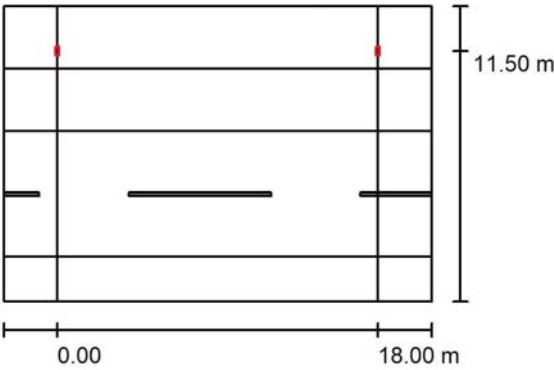
Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 341 cd/klm
con 80°: 114 cd/klm
con 90°: 33 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.

Calle 1 / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ROURA [16.45] LUMINARIA QUAD-T R15
Flujo luminoso (Luminaria): 2355 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2355 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 18.000 m
Altura de montaje (1): 6.000 m
Altura del punto de luz: 5.999 m
Saliente sobre la calzada (2): -4.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 668 cd/klm
con 80°: 892 cd/klm
con 90°: 150 cd/klm

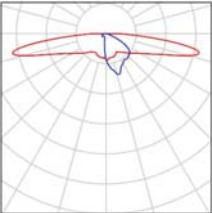
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.

Calle 1 / Lista de luminarias

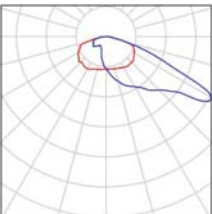
ROURA [16.45] LUMINARIA QUAD-T R15 (Tipo 1)
Nº de artículo: [16.45]
Flujo luminoso (Luminaria): 2355 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2355 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 23 49 80 100 100
Lámpara: 1 x 16L 3000K 0.35A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

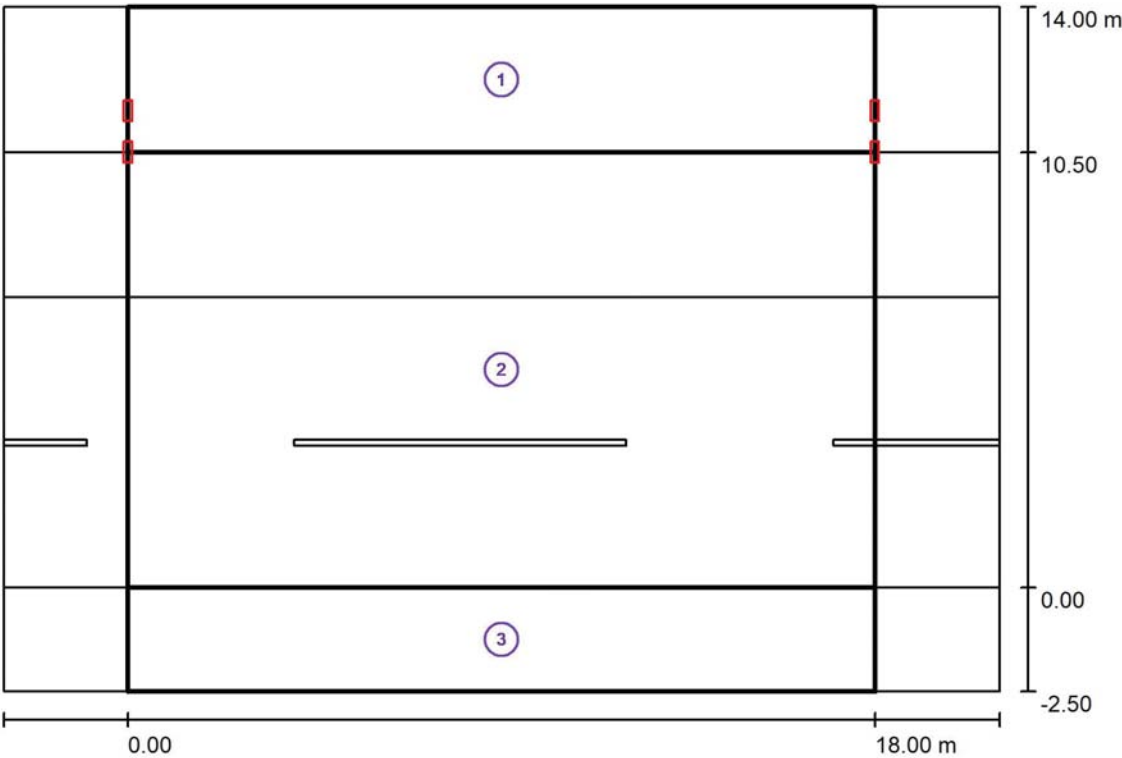


ROURA [48.01] LUMINARIA QUAD-T R15 (Tipo 1)
Nº de artículo: [48.01]
Flujo luminoso (Luminaria): 9269 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9705 lm
Potencia de las luminarias: 66.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 29 64 92 99 96
Lámpara: 1 x 48L 3000K 0.50A (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:172

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 3.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

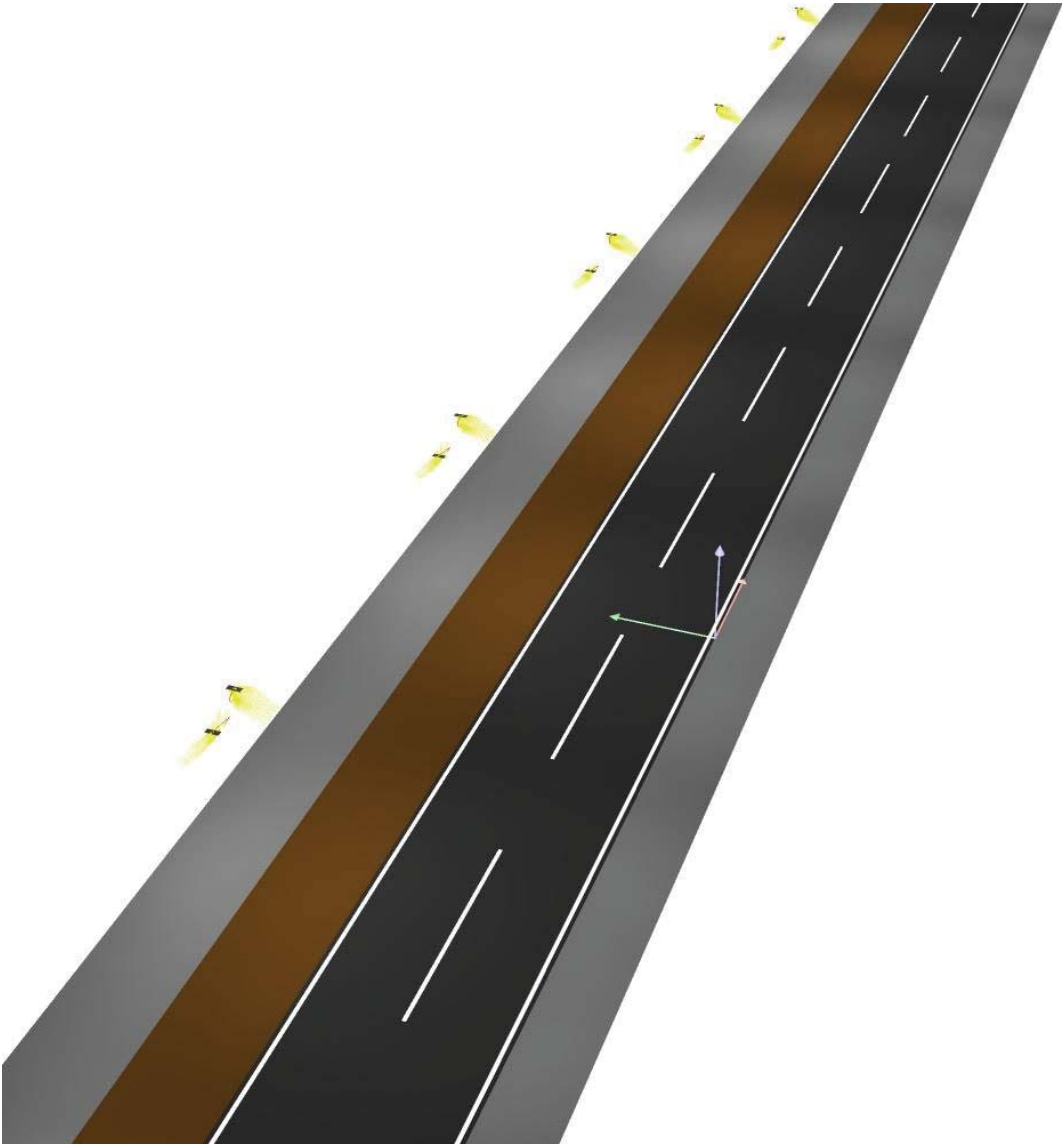
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	21.67	0.74
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Calle 1 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2	Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1 Longitud: 18.000 m, Anchura: 10.500 m Trama: 10 x 7 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino para bicicletas 1. Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx] 21.13 ≥ 15.00 ✓	E_{min} [lx] 13.93 ≥ 5.00 ✓
3	Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 Longitud: 18.000 m, Anchura: 2.500 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2. Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx] 15.05 ≥ 15.00 ✓	U0 0.72 ≥ 0.40 ✓
	Valores reales según cálculo:		
	Valores de consigna según clase:		
	Cumplido/No cumplido:		

Calle 1 / Rendering (procesado) en 3D

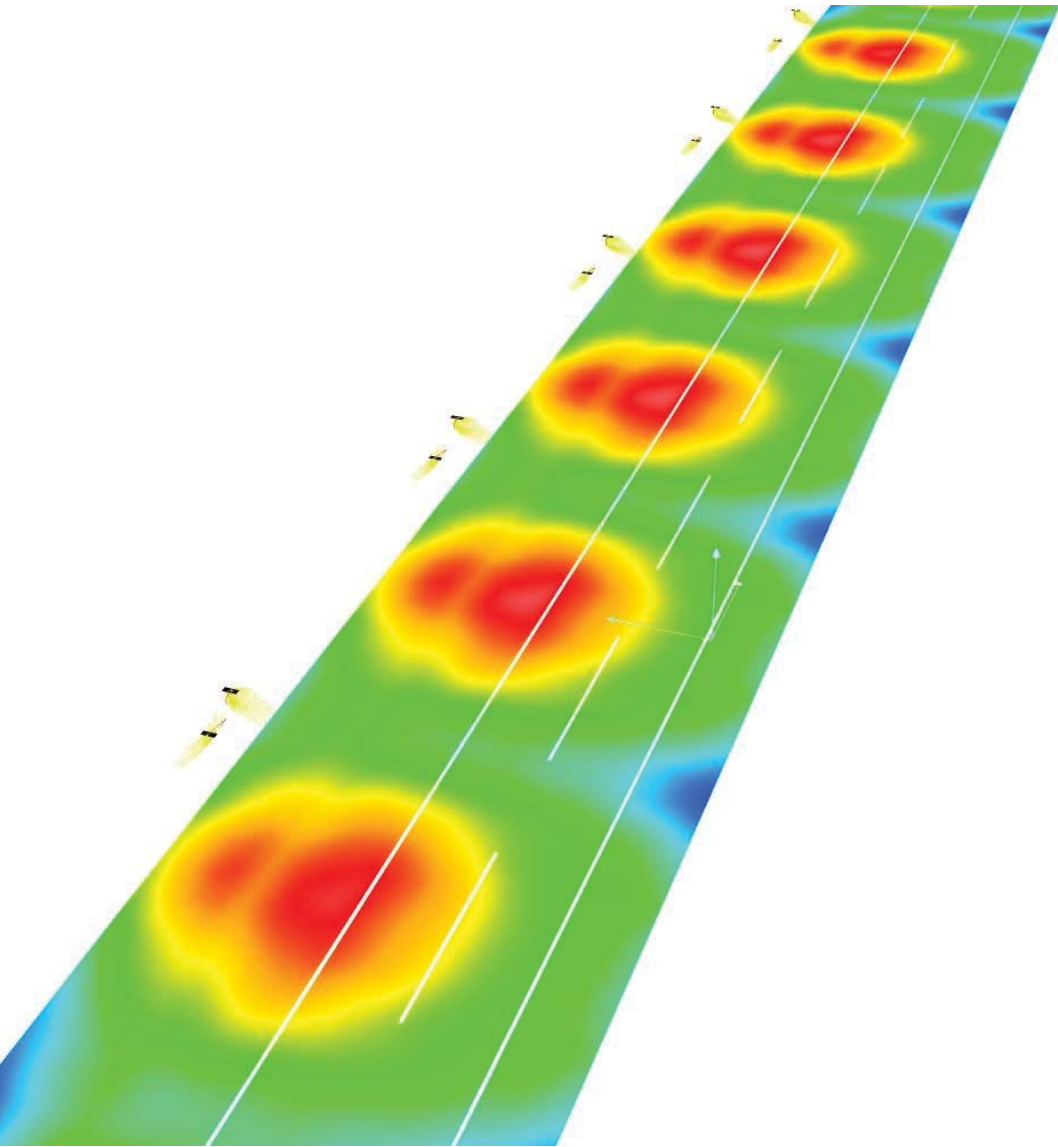




Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



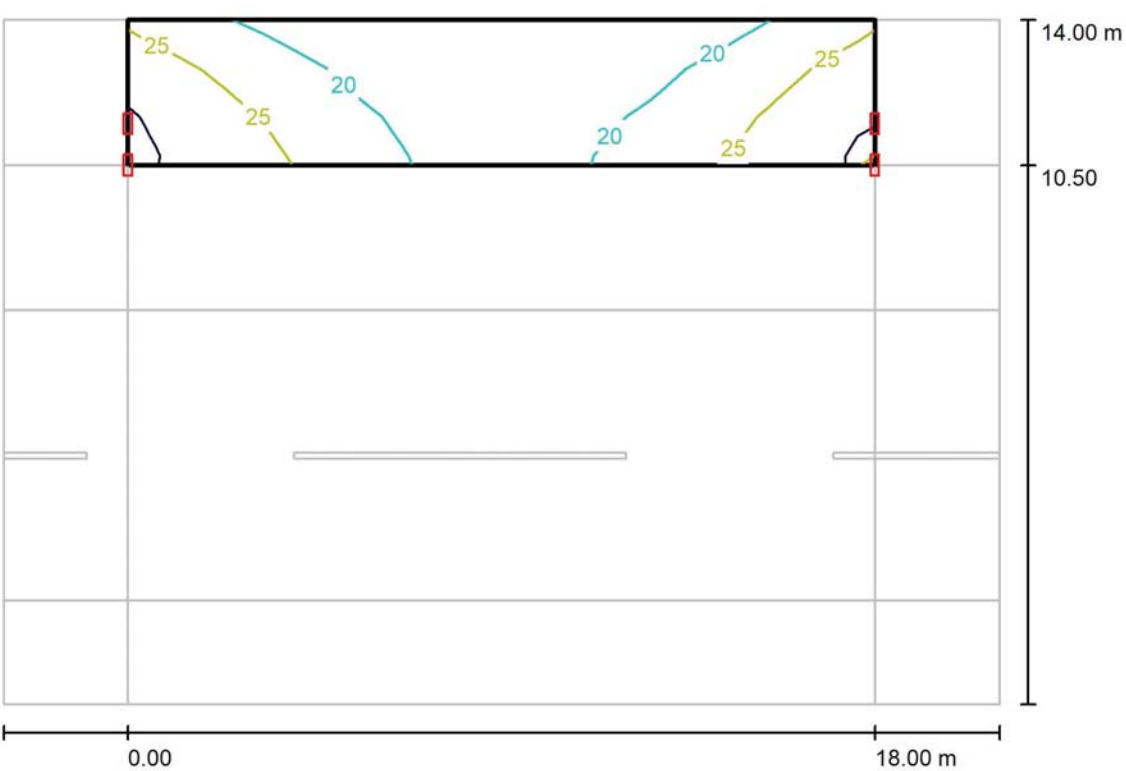
lx



Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 3 Puntos

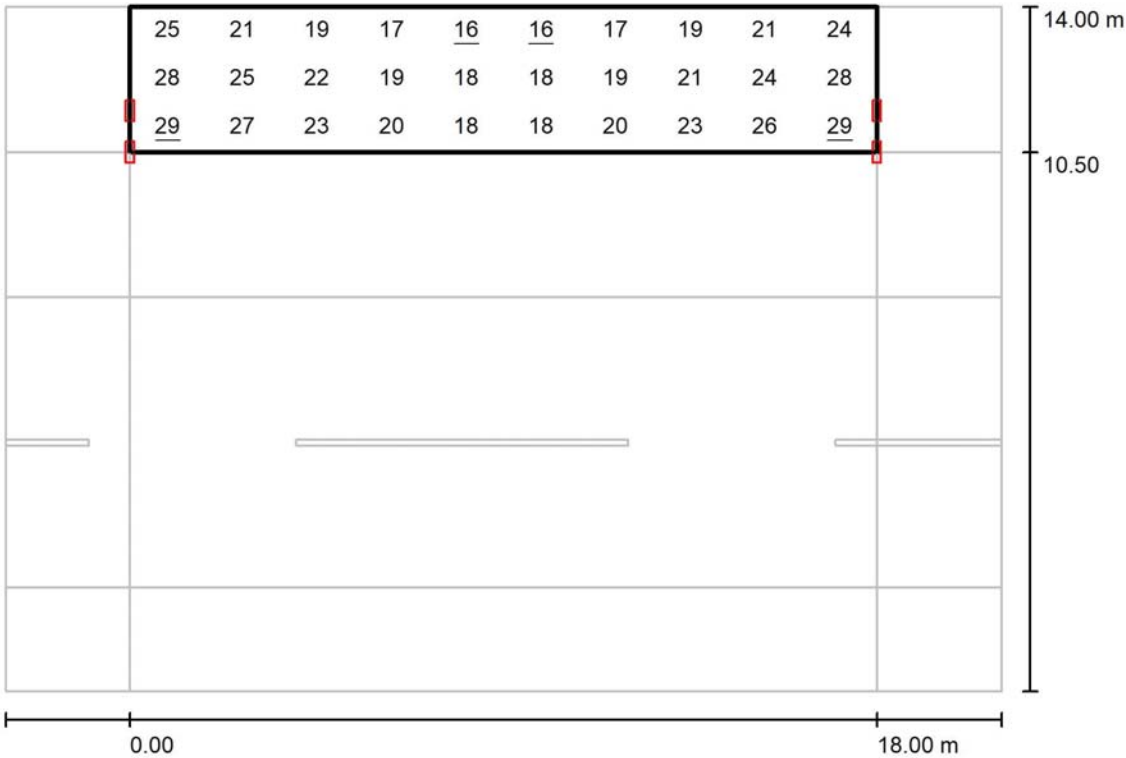
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	16	29	0.739	0.544



Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 3 Puntos

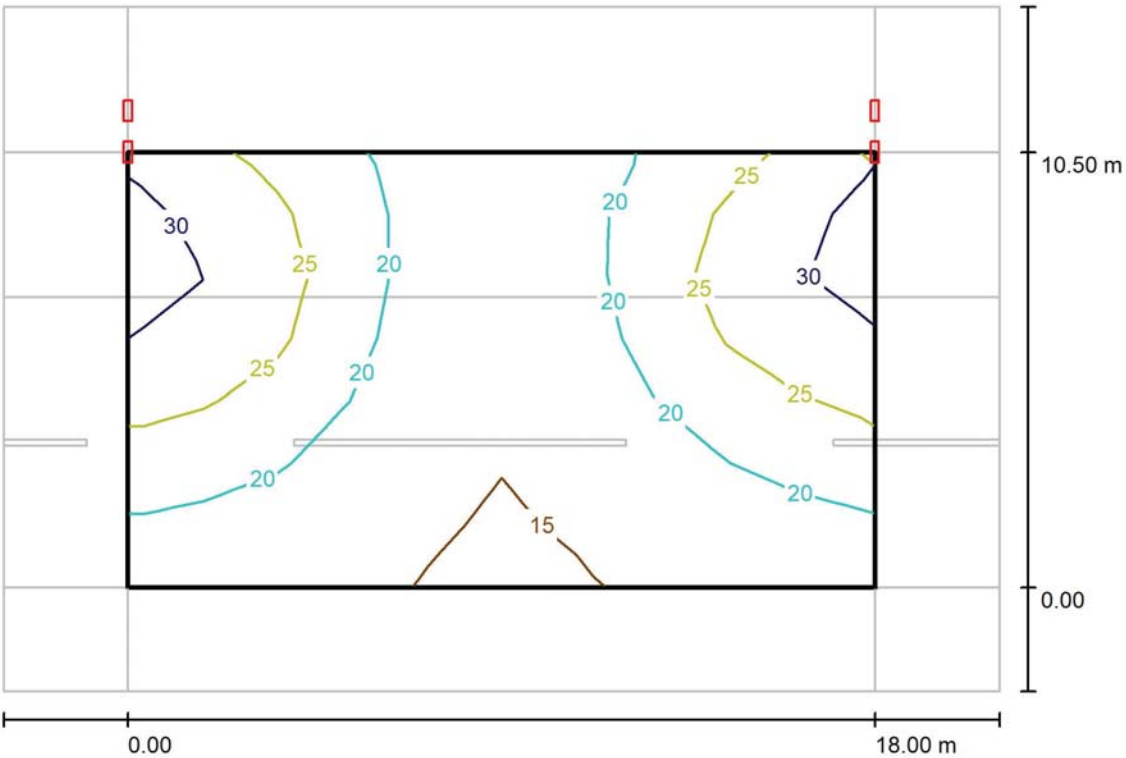
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	16	29	0.739	0.544



Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 7 Puntos

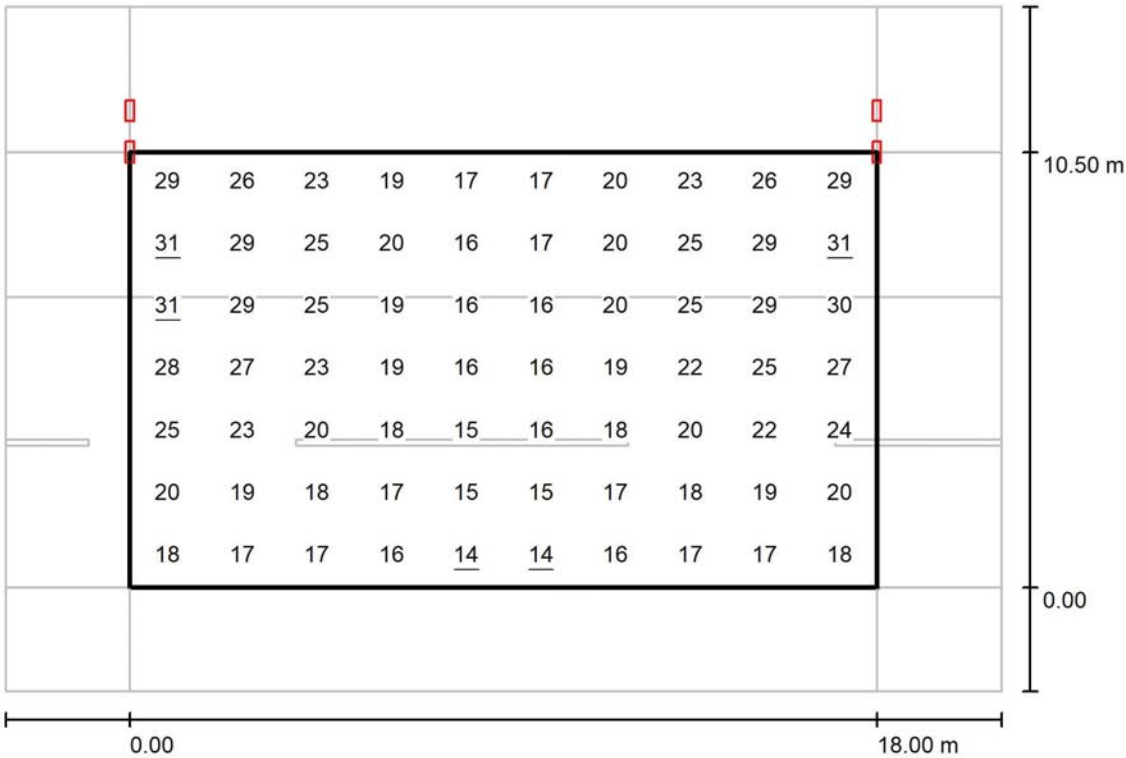
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	14	31	0.659	0.445



Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 7 Puntos

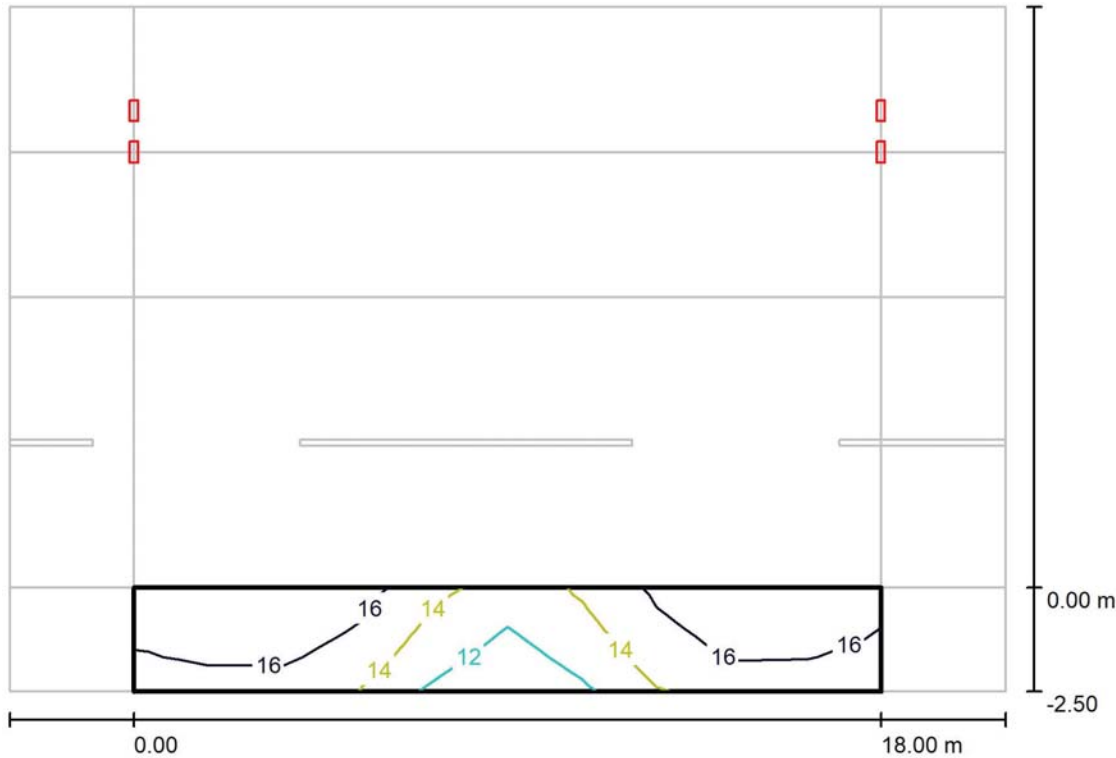
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	14	31	0.659	0.445



Industrias de Iluminación Roura SA
C/Mar Mediterraneo 10
08130 Santa Perpètua de Mogoda

Proyecto elaborado por Departamento técnico
Teléfono 935448361
Fax
e-Mail tecnico1@iluminacionroura.es

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



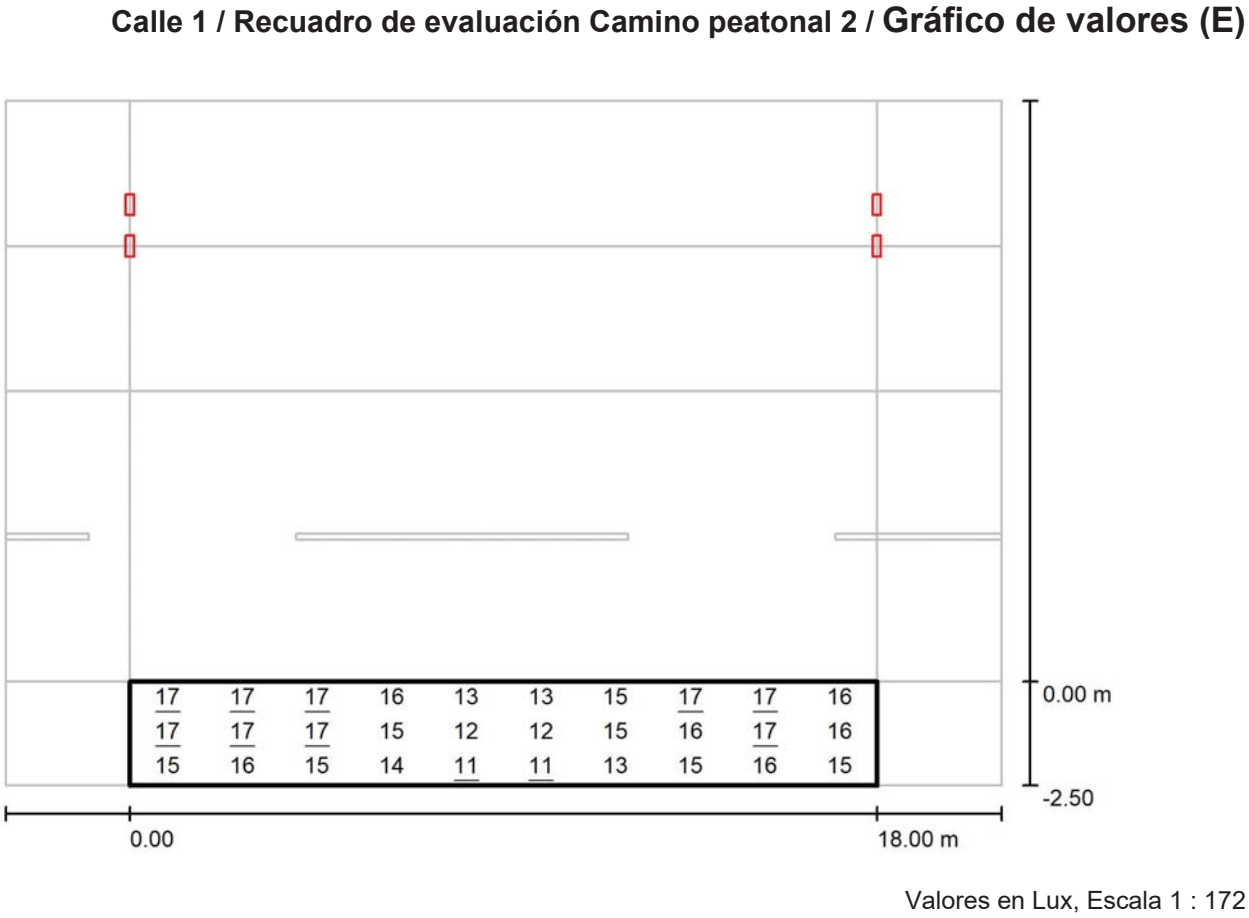
Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	17	0.718	0.629

PARC RIERA POMAR BADALONA

OBRA:5222
PROYECTO:52222C00



Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	17	0.718	0.629

Lista de luminarias

Φ_{total} 162903 lm	P_{total} 1872.0 W	Rendimiento lumínico 87.0 lm/W
-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
39	LAMP	SH22965ST83ONG	SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR.	48.0 W	4177 lm	87.0 lm/W

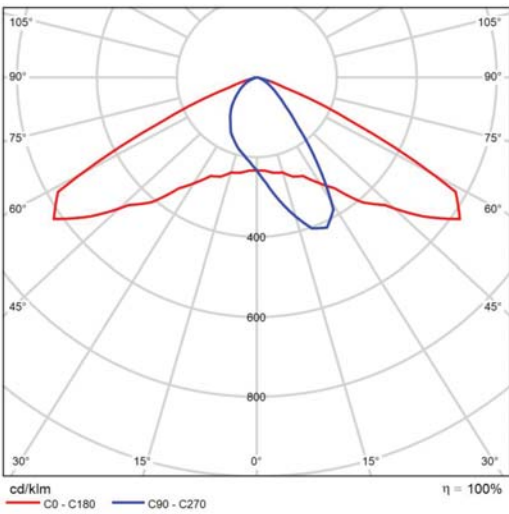
Ficha de producto

LAMP - SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR.



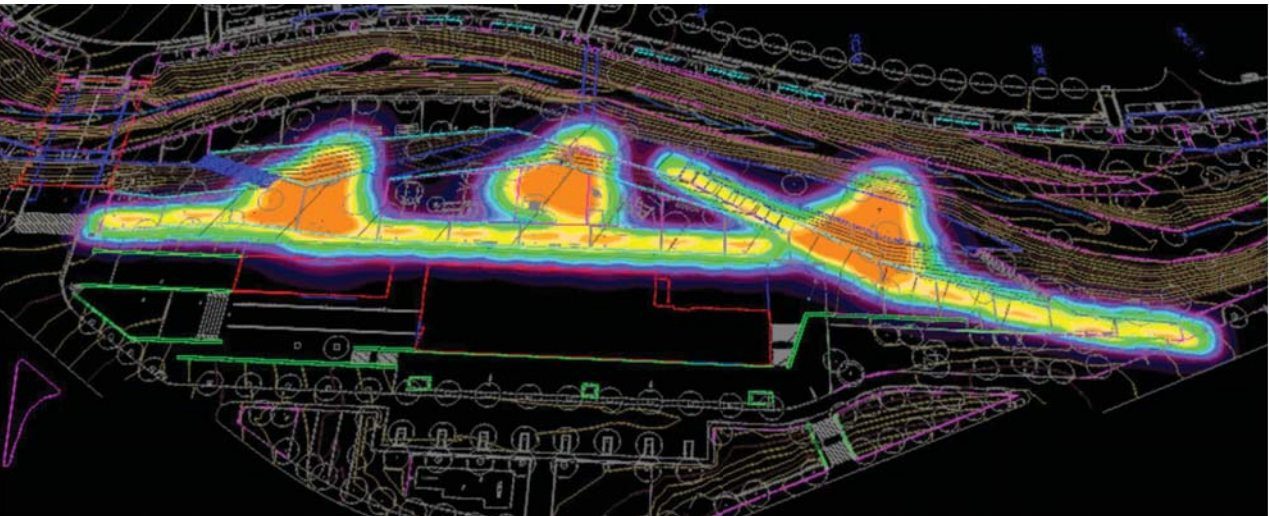
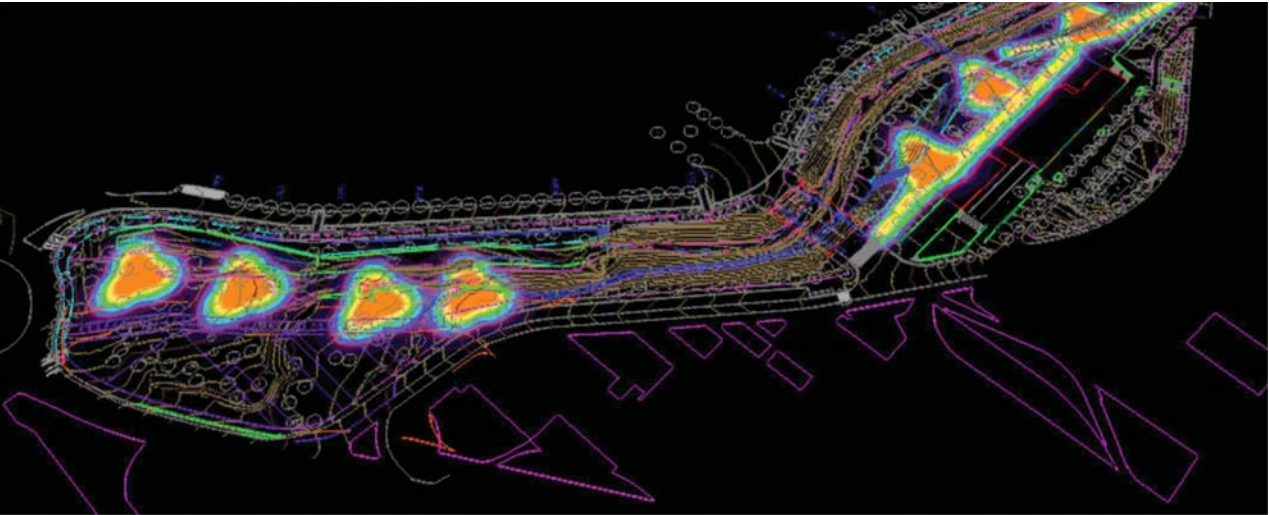
Nº de artículo	SH22965ST830NG
P	48.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4179 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4177 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	87.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Projecteur d'extérieur modèle SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR. de la marque LAMP. Fabriqué en aluminium injecté laqué en couleur gris texturé et verre trempé, vis en acier inox et joints silicone. Dissipation passive pour une gestion thermique appropriée. Modèle pour LED HI-POWER. Température de couleur blanc chaud et équipement électronique incorporé. Avec optiques éclairage public. Avec niveau de protection IP65, IK08. Classe d'isolation I.

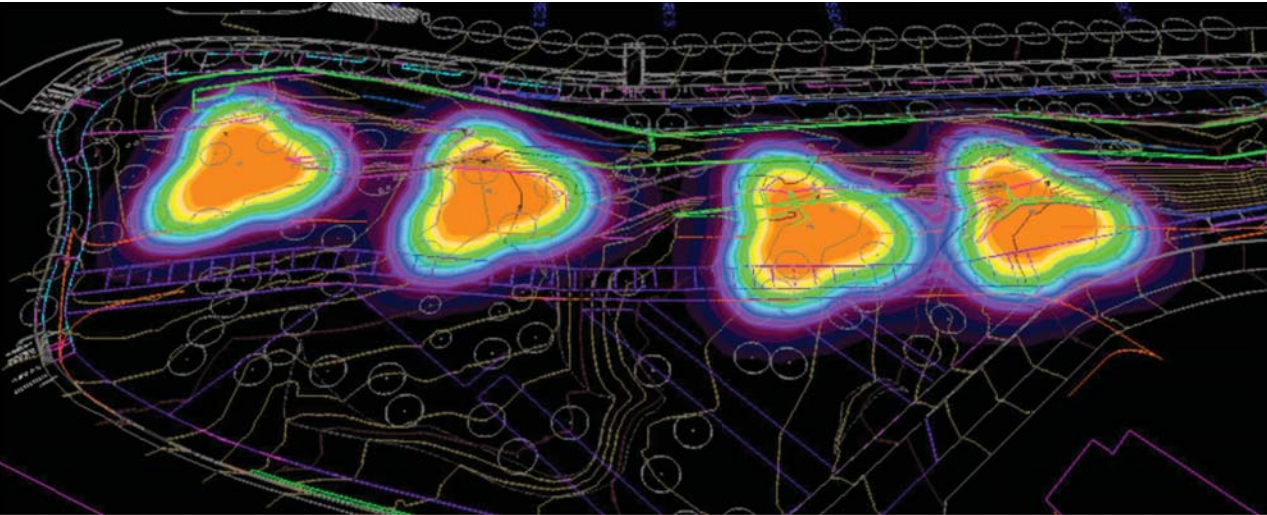


CDL polar

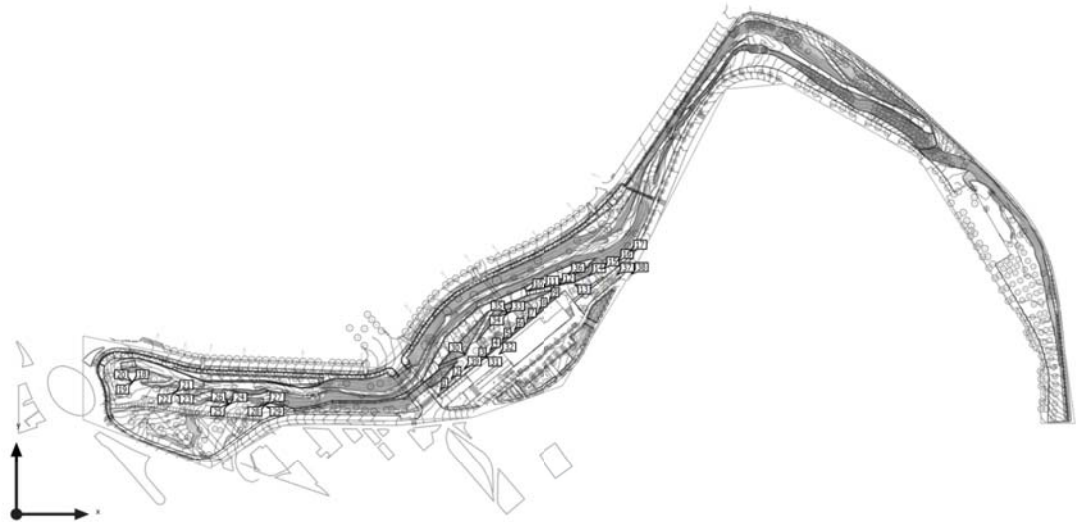
Imágenes



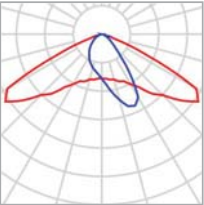
Imágenes



Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	LAMP
Nº de artículo	SH22965ST830NG
Nombre del artículo	SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR.
Lámpara	1x LED

P	48.0 W
ΦLuminaria	4177 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
400.421 m	117.504 m	5.000 m	1
410.935 m	128.204 m	5.000 m	2
434.704 m	146.378 m	5.000 m	3
446.925 m	155.092 m	5.000 m	4
458.474 m	164.652 m	5.000 m	5
470.082 m	174.149 m	5.000 m	6
481.658 m	183.714 m	5.000 m	7
493.245 m	193.216 m	5.000 m	8
504.801 m	202.748 m	5.000 m	9
483.915 m	211.022 m	5.000 m	10
498.580 m	213.881 m	5.000 m	11
513.420 m	216.469 m	5.000 m	12
528.123 m	219.425 m	5.000 m	13



Plano de situación de luminarias

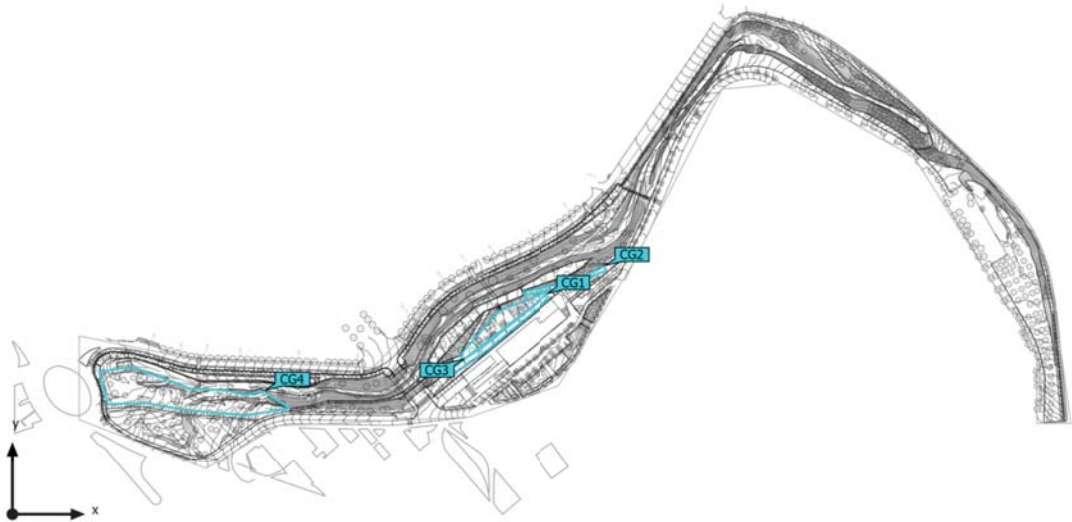
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
541.877 m	225.669 m	5.000 m	14
555.457 m	232.049 m	5.000 m	15
568.770 m	239.118 m	5.000 m	16
580.789 m	247.985 m	5.000 m	17
109.512 m	125.308 m	7.500 m	18
109.419 m	124.853 m	7.500 m	19
109.062 m	125.155 m	7.500 m	20
150.341 m	115.275 m	7.500 m	21
149.985 m	115.577 m	7.500 m	22
150.434 m	115.730 m	7.500 m	23
200.397 m	103.668 m	7.500 m	24
200.041 m	103.970 m	7.500 m	25
200.490 m	104.123 m	7.500 m	26
235.670 m	103.700 m	7.500 m	27
235.314 m	104.002 m	7.500 m	28
235.763 m	104.155 m	7.500 m	29
423.767 m	150.755 m	7.500 m	30
423.410 m	151.057 m	7.500 m	31
423.860 m	151.210 m	7.500 m	32
463.309 m	189.801 m	7.500 m	33
462.952 m	190.103 m	7.500 m	34
463.401 m	190.257 m	7.500 m	35
521.861 m	226.191 m	7.500 m	36
521.505 m	226.493 m	7.500 m	37



Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
521.954 m	226.646 m	7.500 m	38
422.301 m	137.940 m	5.000 m	39

Objetos de cálculo



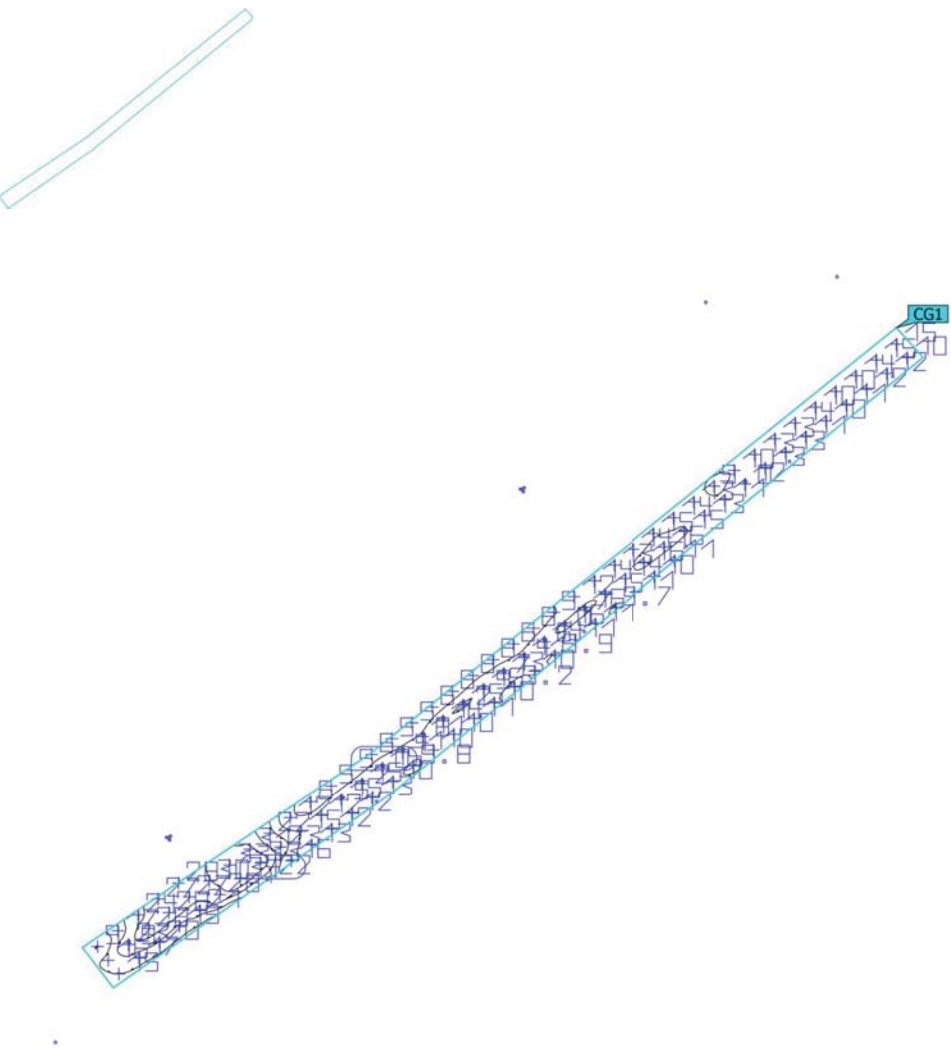
Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	14.4 lx	5.05 lx	33.8 lx	0.35	0.15	CG1
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	14.3 lx	8.21 lx	26.2 lx	0.57	0.31	CG2
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	9.31 lx	0.19 lx	32.6 lx	0.020	0.006	CG3
Superficie de cálculo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	9.38 lx	0.060 lx	33.0 lx	0.006	0.002	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

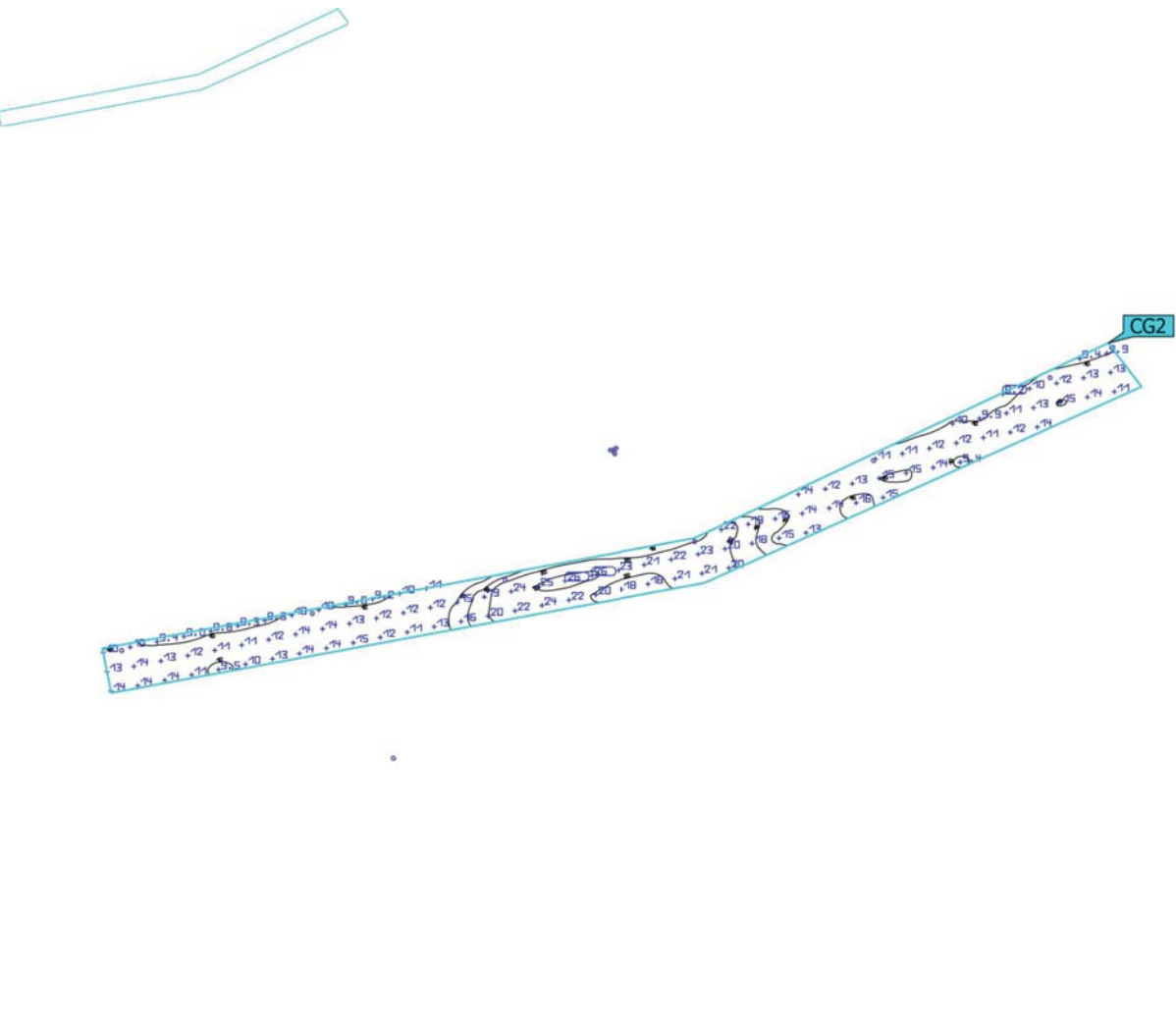
Superficie de cálculo 1



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	14.4 lx	5.05 lx	33.8 lx	0.35	0.15	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

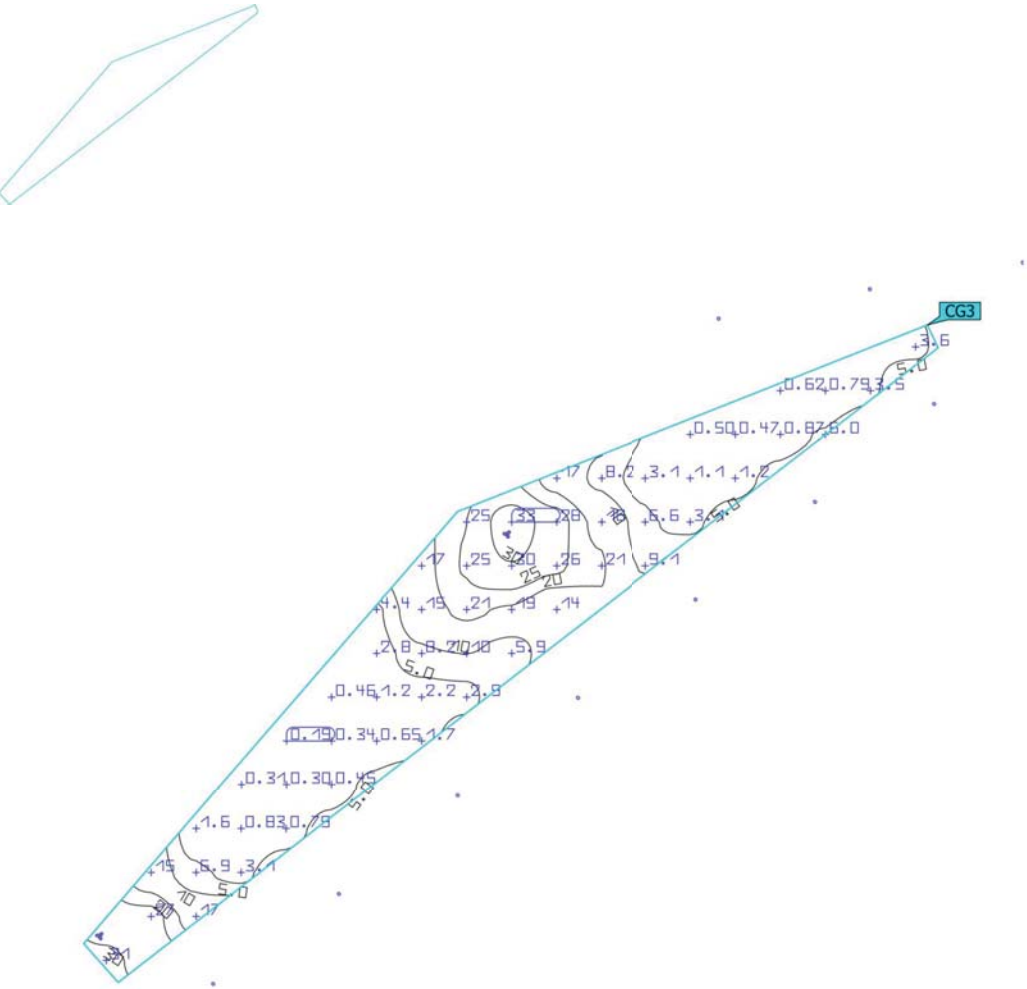
Superficie de cálculo 2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	14.3 lx	8.21 lx	26.2 lx	0.57	0.31	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

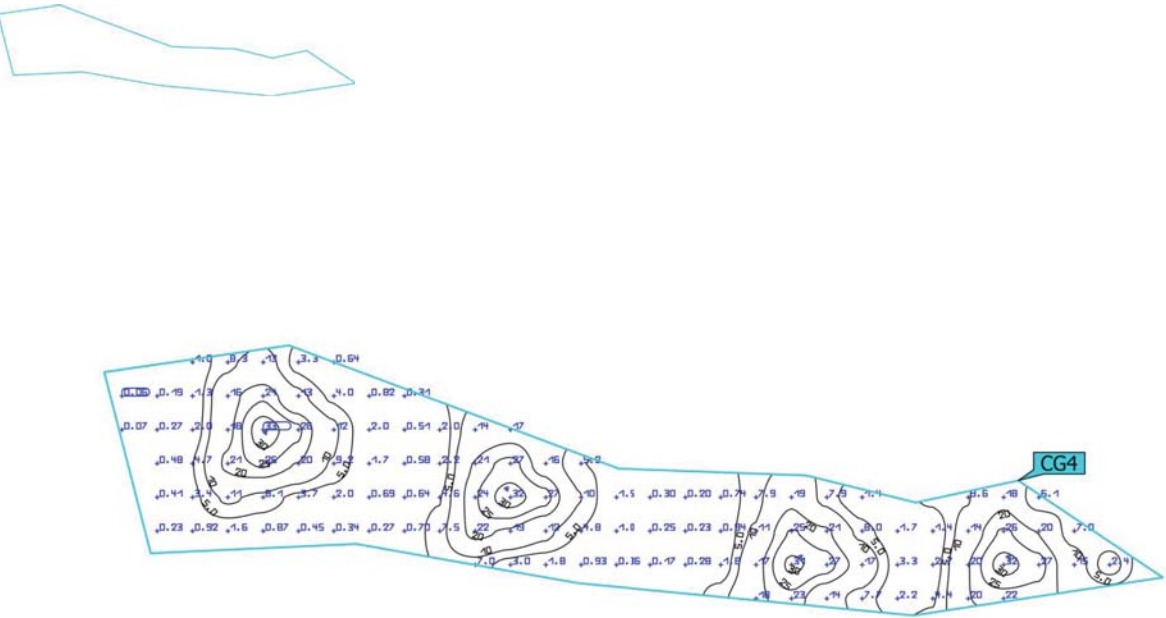
Superficie de cálculo 3



Propiedades	Ē	E _{mín}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	9.31 lx	0.19 lx	32.6 lx	0.020	0.006	CG3

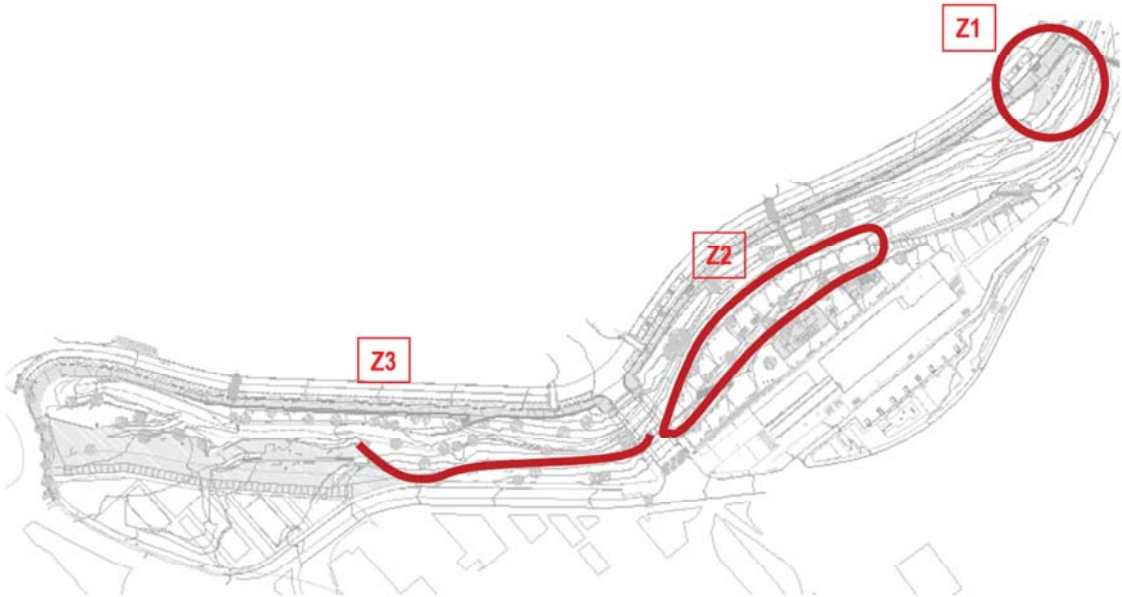
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

Superficie de cálculo 4



Propiedades	Ē	E _{mín}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
Superficie de cálculo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	9.38 lx	0.060 lx	33.0 lx	0.006	0.002	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)



A_34656 - Parc Pomar. Badalona

Proyecto elaborado por:
ROS Lighting Technologies
S.L.U.

Germans Farguell, 5
08205 Sabadell

937263799
tecnico@rosiluminacion.com

Lista de luminarias

Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	BAFLE-BLRA-751-3K	BAFLE-BLRA-751-3K	40.0 W	718 lm
ROS	BAFLE-BLRA-752-3K	BAFLE-BLRA-752-3K	40.0 W	718 lm

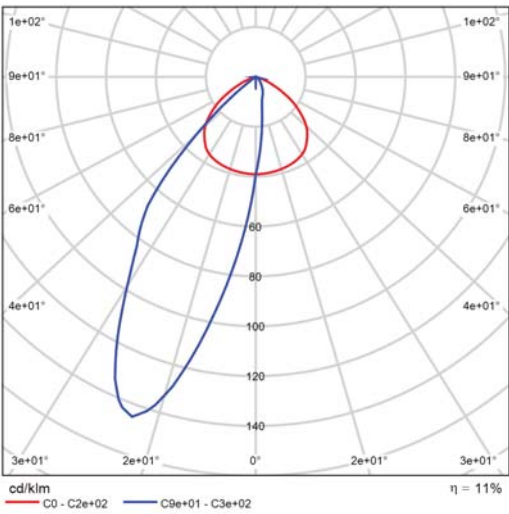


Ficha de producto

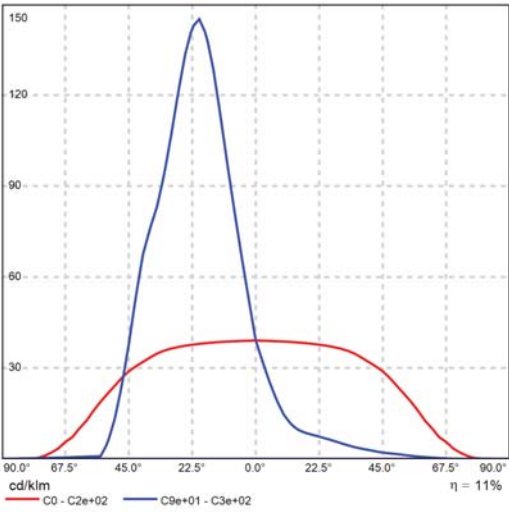
ROS BAFLE-BLRA-751-3K



Nº de artículo	BAFLE-BLRA-751-3K
P	40.0 W
Φ _{Luminaria}	718 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar



CDL lineal

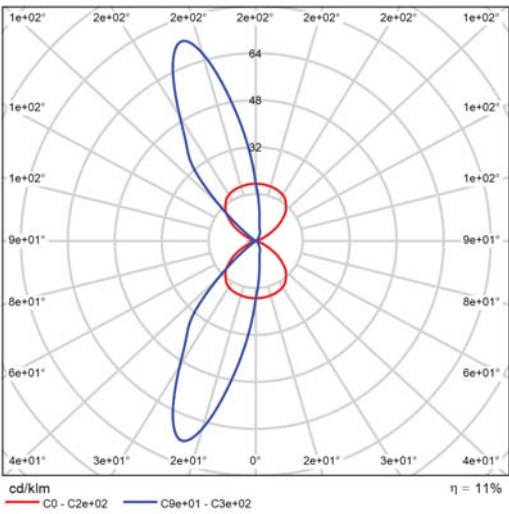


Ficha de producto

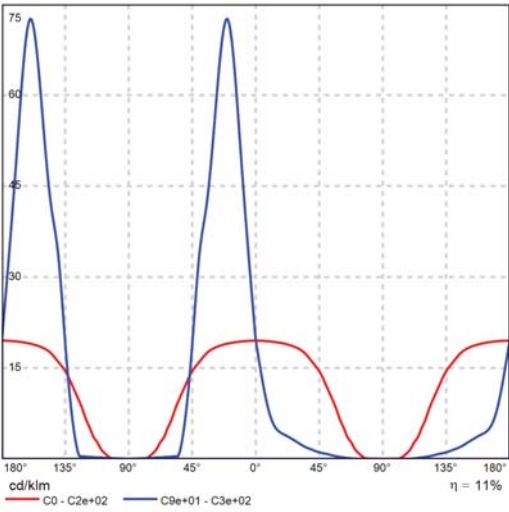
ROS BAFLE-BLRA-752-3K



Nº de artículo	BAFLE-BLRA-752-3K
P	40.0 W
Φ _{Luminaria}	718 lm
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar



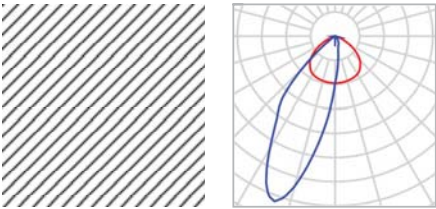
CDL lineal



34656
Plano de situación de luminarias



34656
Plano de situación de luminarias



Fabricante	ROS	P	40.0 W
Nº de artículo	BAFLE-BLRA-751-3K	Φ _{Luminaria}	718 lm
Nombre del artículo	BAFLE-BLRA-751-3K		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
4.242 m	20.653 m	0.500 m	0.80	1
13.642 m	20.653 m	0.500 m	0.80	2
23.042 m	20.653 m	0.500 m	0.80	3
32.441 m	20.653 m	0.500 m	0.80	4
11.466 m	-24.943 m	0.500 m	0.80	5
19.627 m	-28.656 m	0.500 m	0.80	6
27.826 m	-32.440 m	0.500 m	0.80	7
36.491 m	-36.457 m	0.500 m	0.80	8
44.192 m	-39.976 m	0.500 m	0.80	9
52.421 m	-43.130 m	0.500 m	0.80	10
61.086 m	-44.086 m	0.500 m	0.80	11
70.023 m	-44.919 m	0.500 m	0.80	12
78.960 m	-45.886 m	0.500 m	0.80	13



34656

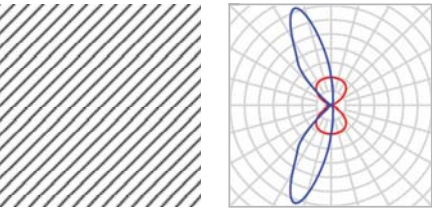
Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
87.930 m	-46.720 m	0.500 m	0.80	14
96.634 m	-46.120 m	0.500 m	0.80	15
105.411 m	-43.899 m	0.500 m	0.80	16
114.150 m	-41.745 m	0.500 m	0.80	17
122.892 m	-39.685 m	0.500 m	0.80	18
131.684 m	-37.527 m	0.500 m	0.80	19
3.001 m	-69.160 m	0.500 m	0.80	20
15.017 m	-69.160 m	0.500 m	0.80	21
27.069 m	-69.160 m	0.500 m	0.80	22



34656

Plano de situación de luminarias



Fabricante	ROS	P	40.0 W
Nº de artículo	BAFLE-BLRA-752-3K	Φ _{Luminaria}	718 lm
Nombre del artículo	BAFLE-BLRA-752-3K		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	MF	Luminaria
15.017 m	-82.296 m	0.500 m	0.80	23
27.069 m	-82.296 m	0.500 m	0.80	24
3.001 m	-82.296 m	0.500 m	0.80	25



34656

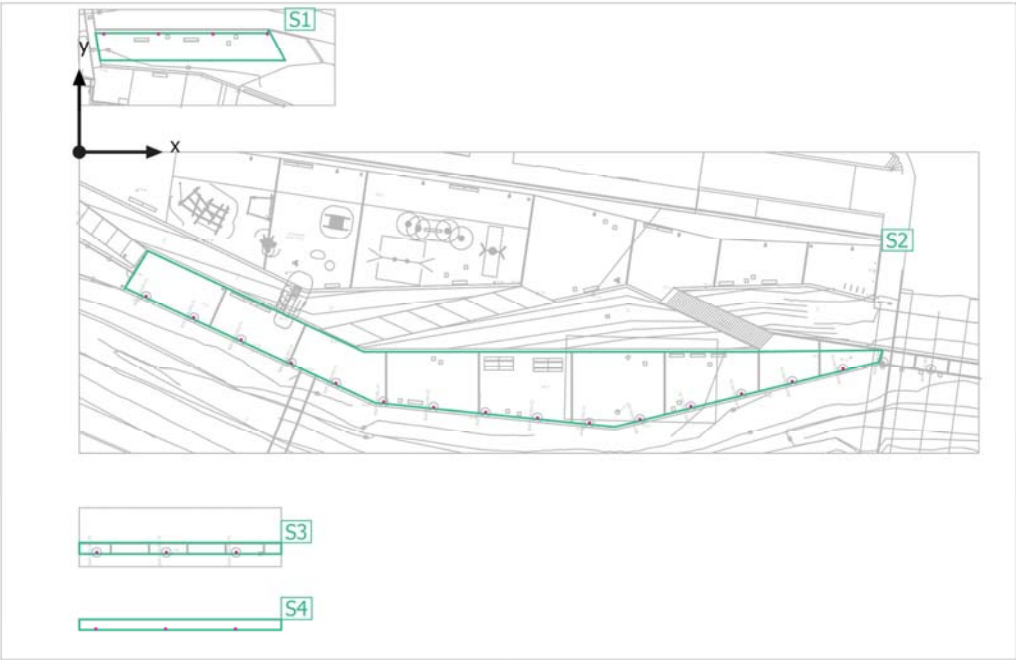
Lista de luminarias

Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
ROS	BAFLE-BLRA-751-3K	BAFLE-BLRA-751-3K	40.0 W	718 lm
ROS	BAFLE-BLRA-752-3K	BAFLE-BLRA-752-3K	40.0 W	718 lm



34656

Objetos de cálculo





34656
Objetos de cálculo

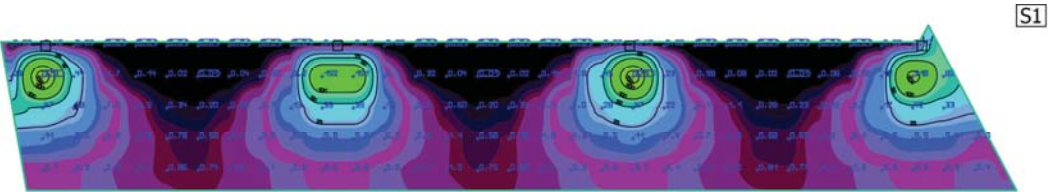
Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	g_1	g_2	Índice
Z1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	12.7 lx	0.005 lx	279 lx	0.000	0.000	S1
Z2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	7.74 lx	0.000 lx	354 lx	0.00	0.00	S2
Z3 - Opción simple Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	13.2 lx	0.009 lx	183 lx	0.001	0.000	S3
Z3 - Opción doble Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	10.7 lx	0.14 lx	85.2 lx	0.013	0.002	S4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)



34656
Z1

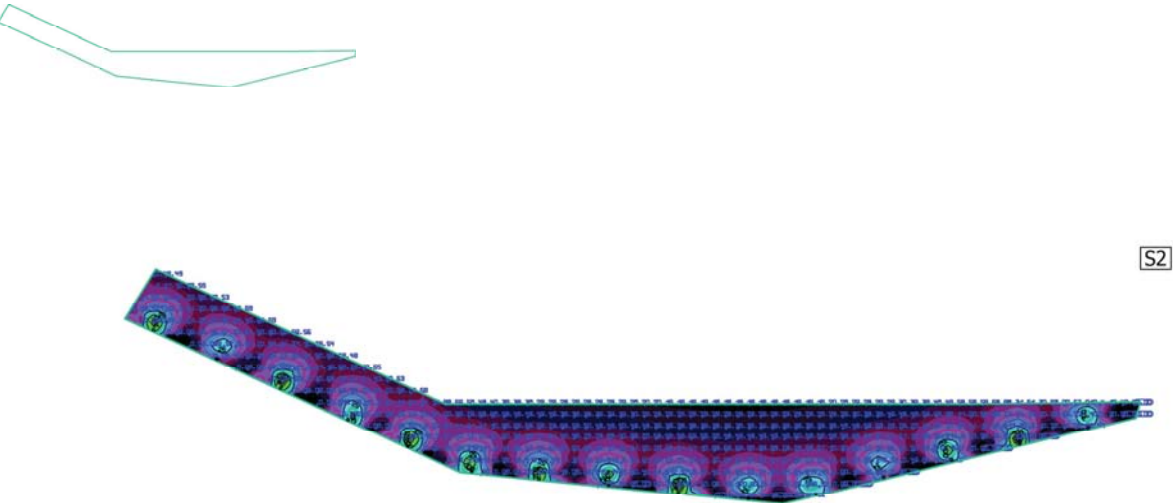


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	g_1	g_2	Índice
Z1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	12.7 lx	0.005 lx	279 lx	0.000	0.000	S1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)



34656
Z2



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Z2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	7.74 lx	0.000 lx	354 lx	0.00	0.00	S2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)



34656
Z3 - opción simple



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Z3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	13.2 lx	0.009 lx	183 lx	0.001	0.000	S3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)



34656
Z3 - Opción doble



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Z3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	10.7 lx	0.14 lx	85.2 lx	0.013	0.002	S4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

APÈNDIX 2. CÀLCULS DE LÍNIES

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico
I = Pc / 1,732 x U x Cosφ = amp (A)
e = 1.732 x I[(L x Cosφ / k x S x n) + (Xu x L x Senφ / 1000 x n)] = voltios (V)
Sistema Monofásico:
I = Pc / U x Cosφ = amp (A)
e = 2 x I[(L x Cosφ / k x S x n) + (Xu x L x Senφ / 1000 x n)] = voltios (V)
En donde:
Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
n = N° de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

K = 1/ρ
ρ = ρ₂₀[1+α (T-20)]
T = T₀ + [(T_{max}-T₀) (I/I_{max})²]

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al = 0.004032
T = Temperatura del conductor (°C).
T₀ = Temperatura ambiente (°C):
Cables enterrados = 25°C
Cables al aire = 40°C
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):
XLPE, EPR = 90°C
PVC = 70°C
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

I_b ≤ I_n ≤ I_z
I₂ ≤ 1,45 I_z

Donde:
I_b: intensidad utilizada en el circuito.
I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.
I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

* I_{k3} = ct U / √3 (ZQ+ZT+ZL)

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

* I_{k1} = ct U / √3 (2/3·ZQ+ZT+ZL+(Z_N ó ZPE))

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

R_t: R₁ + R₂ ++ R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).
ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.
U: Tensión F-F.
ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / S_{cc} \qquad XQ = 0.995 ZQ \qquad RQ = 0.1 XQ \qquad UNE_EN 60909$$

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

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

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

R = ρ L / S · n
X = Xu · L / n

R: Resistencia de la línea.
X: Reactancia de la línea.
L: Longitud de la línea en m.
ρ: Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: n° de conductores por fase.

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

CURVA B	IMAG = 5 I _n
CURVA C	IMAG = 10 I _n
CURVA D	IMAG = 20 I _n

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,
R_t: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

LINIA KC1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 0,9

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	9	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	5,06 6,17 4,87	10		4x6	44/1	50
2	2	3	9	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,6 3,9 2,6		25/30AC	4x6	44/1	50
3	3	4	13	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,6 2,6 2,6			4x6	44/1	50
4	4	5	19	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,6 2,6 1,3			4x6	44/1	50
5	5	6	12	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 2,6 1,3			4x6	44/1	50
6	6	7	12	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 1,3 1,3			4x6	44/1	50
7	7	8	27	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 1,3 0			4x6	44/1	50
8	8	9	25	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 1,3 0			4x6	44/1	50
9	2	11	21	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,46 2,27 2,27		25/300AC	4x6	44/1	50
10	11	12	18	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,07 2,27 2,27			4x6	44/1	50
11	12	13	19	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,07 1,88 2,27			4x6	44/1	50
12	13	14	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,07 1,88 1,88			4x6	44/1	50
13	14	15	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,68 1,88 1,88			4x6	44/1	50
14	15	16	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,68 1,49 1,88			4x6	44/1	50
15	16	17	22	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,68 1,49 1,49			4x6	44/1	50
16	17	18	11	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,38 0,19 0,19			4x6	44/1	50
17	18	19	9	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,19 0,19 0,19			4x6	44/1	50
18	19	20	10	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,19 0 0,19			4x6	44/1	50
19	20	21	10	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,19 0 0			4x6	44/1	50
20	17	22	26	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 1,3 1,3			4x6	44/1	50
21	22	23	35	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 1,3 1,3			4x6	44/1	50
22	23	24	35	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 0 1,3			4x6	44/1	50

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(3.346 W)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037
2-R	0,152		0,066		6,96932	4,18858	2,12381		3,4697
2-S	0,178		0,077		6,96932	4,18858	2,12381		3,4697
2-T	0,147		0,064		6,96932	4,18858	2,12381		3,4697
3-R	0,244		0,106		4,18858	2,24665	1,09348		1,85555
3-S	0,302		0,131	(-270 W)	4,18858	2,24665	1,09348		1,85555
3-T	0,24		0,104		4,18858	2,24665	1,09348		1,85555
4-R	0,378		0,164		2,58384	1,33306	0,64078		1,09957
4-S	0,436		0,189		2,58384	1,33306	0,64078		1,09957

4-T	0,374		0,162	(-270 W)	2,58384	1,33306	0,64078		1,09957
5-R	0,574		0,249	(-270 W)	1,64213	0,83408	0,39889		0,68753
5-S	0,632		0,274		1,64213	0,83408	0,39889		0,68753
5-T	0,504		0,218		1,64213	0,83408	0,39889		0,68753
6-R	0,656		0,284		1,33306	0,67436	0,32206		0,55576
6-S	0,755		0,327	(-270 W)	1,33306	0,67436	0,32206		0,55576
6-T	0,586		0,254		1,33306	0,67436	0,32206		0,55576
7-R	0,738		0,32		1,12147	0,56592	0,27003		0,46632
7-S	0,838		0,363		1,12147	0,56592	0,27003		0,46632
7-T	0,668		0,289	(-270 W)	1,12147	0,56592	0,27003		0,46632
8-R	0,924		0,4	(-270 W)	0,82594	0,41551	0,19804		0,34232
8-S	1,023		0,443		0,82594	0,41551	0,19804		0,34232
8-T	0,668		0,289		0,82594	0,41551	0,19804		0,34232
9-R	0,924		0,4		0,66376	0,33343	0,15883		0,27467
9-S	1,194		0,517	(-270 W)	0,66376	0,33343	0,15883		0,27467
9-T	0,668		0,289		0,66376	0,33343	0,15883		0,27467
11-R	0,36		0,156	(-81 W)	2,66348	1,37628	0,66189		1,13529
11-S	0,377		0,163		2,66348	1,37628	0,66189		1,13529
11-T	0,345		0,149		2,66348	1,37628	0,66189		1,13529
12-R	0,521		0,226		1,70798	0,86834	0,4154		0,7158
12-S	0,546		0,237	(-81 W)	1,70798	0,86834	0,4154		0,7158
12-T	0,515		0,223		1,70798	0,86834	0,4154		0,7158
13-R	0,69		0,299		1,23595	0,62451	0,29813		0,51464
13-S	0,706		0,306		1,23595	0,62451	0,29813		0,51464
13-T	0,694		0,301	(-81 W)	1,23595	0,62451	0,29813		0,51464
14-R	1,011		0,438	(-81 W)	0,81011	0,40749	0,19421		0,33571
14-S	1,008		0,437		0,81011	0,40749	0,19421		0,33571
14-T	0,996		0,431		0,81011	0,40749	0,19421		0,33571
15-R	1,294		0,56		0,60224	0,30237	0,144		0,24907
15-S	1,31		0,567	(-81 W)	0,60224	0,30237	0,144		0,24907
15-T	1,299		0,562		0,60224	0,30237	0,144		0,24907
16-R	1,578		0,683		0,4792	0,24035	0,11442		0,19797
16-S	1,576		0,682		0,4792	0,24035	0,11442		0,19797
16-T	1,601		0,693	(-81 W)	0,4792	0,24035	0,11442		0,19797
17-R	1,751		0,758		0,426	0,21358	0,10166		0,17591
17-S	1,738		0,752		0,426	0,21358	0,10166		0,17591
17-T	1,763		0,763		0,426	0,21358	0,10166		0,17591
18-R	1,8		0,779	(-40 W)	0,40359	0,20231	0,09629		0,16663
18-S	1,781		0,771		0,40359	0,20231	0,09629		0,16663
18-T	1,806		0,782		0,40359	0,20231	0,09629		0,16663
19-R	1,835		0,795		0,38694	0,19394	0,0923		0,15973
19-S	1,816		0,786	(-40 W)	0,38694	0,19394	0,0923		0,15973
19-T	1,842		0,797		0,38694	0,19394	0,0923		0,15973
20-R	1,875		0,812		0,36998	0,18542	0,08824		0,15271
20-S	1,816		0,786		0,36998	0,18542	0,08824		0,15271
20-T	1,881		0,814	(-40 W)	0,36998	0,18542	0,08824		0,15271
21-R	1,914		0,829	(-40 W)	0,35444	0,17761	0,08452		0,14628
21-S	1,816		0,786		0,35444	0,17761	0,08452		0,14628
21-T	1,881		0,814		0,35444	0,17761	0,08452		0,14628
22-R	1,929		0,835	(-270 W)	0,37658	0,18873	0,08982		0,15545
22-S	1,916		0,83		0,37658	0,18873	0,08982		0,15545
22-T	1,941		0,841		0,37658	0,18873	0,08982		0,15545
23-R	1,929		0,835		0,32571	0,16318	0,07765		0,13439
23-S	2,156		0,934	(-270 W)	0,32571	0,16318	0,07765		0,13439
23-T	2,181		0,944		0,32571	0,16318	0,07765		0,13439
24-R	1,929		0,835		0,28694	0,14372	0,06838		0,11836
24-S	2,156		0,934		0,28694	0,14372	0,06838		0,11836
24-T	2,421		1,048*	(-270 W)	0,28694	0,14372	0,06838		0,11836

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9 = 0,29 %
1-2-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21 = 0,81 %
1-2-11-12-13-14-15-16-17-22-23-24 = 1,05 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	12,00045	15	2,12381	10; C

2	2	3	6,96932		1,09348
3	3	4	4,18858		0,64078
4	4	5	2,58384		0,39889
5	5	6	1,64213		0,32206
6	6	7	1,33306		0,27003
7	7	8	1,12147		0,19804
8	8	9	0,82594		0,15883
9	2	11	6,96932		0,66189
10	11	12	2,66348		0,4154
11	12	13	1,70798		0,29813
12	13	14	1,23595		0,19421
13	14	15	0,81011		0,144
14	15	16	0,60224		0,11442
15	16	17	0,4792		0,10166
16	17	18	0,426		0,09629
17	18	19	0,40359		0,0923
18	19	20	0,38694		0,08824
19	20	21	0,36998		0,08452
20	17	22	0,426		0,08982
21	22	23	0,37658		0,07765
22	23	24	0,32571		0,06838

LINIA KC2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 0,9

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	4	44	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,86 3,77 3,05	10		4x6	44/1	50
3	5	6	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,47 3,38 2,47			4x6	44/1	50
4	6	7	4	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,47 3,38 2,08			4x6	44/1	50
5	7	8	5	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 1,3 0			4x6	44/1	50
6	8	9	32	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 1,3 0			4x6	44/1	50
7	7	10	23	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,17 2,08 2,08			4x6	44/1	50
8	10	11	5	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 1,3 1,3			4x6	44/1	50
9	11	12	32	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 0 1,3			4x6	44/1	50
10	10	13	40	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,17 0,78 0,78			4x6	44/1	50
11	13	14	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,78 0,78 0,78			4x6	44/1	50
12	14	15	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,78 0,39 0,78			4x6	44/1	50
13	15	16	37	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,78 0,39 0,39			4x6	44/1	50
14	16	17	37	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,39 0,39 0,39			4x6	44/1	50
15	17	18	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,39 0 0,39			4x6	44/1	50
16	18	19	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0,39 0 0			4x6	44/1	50
17	4	20	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,47 3,77 3,05			4x6	57/1	90
17	20	21	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 0,58			4x6	57/1	90
18	20	5	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,47 3,77 2,47			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(2.010 W)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037
4-R	0,433		0,187	(-81 W)	1,85672	0,94603	0,4529		0,77992
4-S	0,539		0,233		1,85672	0,94603	0,4529		0,77992
4-T	0,455		0,197		1,85672	0,94603	0,4529		0,77992
5-R	0,758		0,328		1,02634	0,51738	0,24678		0,4263
5-S	0,992		0,429	(-81 W)	1,02634	0,51738	0,24678		0,4263
5-T	0,794		0,344		1,02634	0,51738	0,24678		0,4263
6-R	1,075		0,466		0,71427	0,35896	0,17102		0,29571
6-S	1,396		0,604		0,71427	0,35896	0,17102		0,29571
6-T	1,111		0,481	(-81 W)	0,71427	0,35896	0,17102		0,29571
7-R	1,111		0,481		0,6909	0,34715	0,16538		0,28597
7-S	1,441		0,624		0,6909	0,34715	0,16538		0,28597
7-T	1,142		0,495		0,6909	0,34715	0,16538		0,28597
8-R	1,139		0,493	(-270 W)	0,66376	0,33343	0,15883		0,27467
8-S	1,469		0,636		0,66376	0,33343	0,15883		0,27467

8-T	1,142		0,495		0,66376	0,33343	0,15883		0,27467
9-R	1,139		0,493		0,53038	0,26613	0,12671		0,21921
9-S	1,652		0,715	(-270 W)	0,53038	0,26613	0,12671		0,21921
9-T	1,142		0,495		0,53038	0,26613	0,12671		0,21921
10-R	1,234		0,534		0,58151	0,29191	0,13901		0,24045
10-S	1,619		0,701		0,58151	0,29191	0,13901		0,24045
10-T	1,321		0,572		0,58151	0,29191	0,13901		0,24045
11-R	1,234		0,534		0,56216	0,28215	0,13435		0,23241
11-S	1,648		0,714	(-270 W)	0,56216	0,28215	0,13435		0,23241
11-T	1,349		0,584		0,56216	0,28215	0,13435		0,23241
12-R	1,234		0,534		0,46342	0,23241	0,11063		0,19142
12-S	1,648		0,714		0,46342	0,23241	0,11063		0,19142
12-T	1,532		0,663	(-270 W)	0,46342	0,23241	0,11063		0,19142
13-R	1,449		0,627	(-81 W)	0,45591	0,22863	0,10883		0,18831
13-S	1,793		0,776		0,45591	0,22863	0,10883		0,18831
13-T	1,495		0,647		0,45591	0,22863	0,10883		0,18831
14-R	1,605		0,695		0,38169	0,1913	0,09104		0,15756
14-S	1,949		0,844	(-81 W)	0,38169	0,1913	0,09104		0,15756
14-T	1,651		0,715		0,38169	0,1913	0,09104		0,15756
15-R	1,761		0,763		0,32824	0,16445	0,07825		0,13544
15-S	2,068		0,896		0,32824	0,16445	0,07825		0,13544
15-T	1,807		0,782	(-81 W)	0,32824	0,16445	0,07825		0,13544
16-R	1,922		0,832	(-81 W)	0,28694	0,14372	0,06838		0,11836
16-S	2,191		0,949		0,28694	0,14372	0,06838		0,11836
16-T	1,93		0,836		0,28694	0,14372	0,06838		0,11836
17-R	2,045		0,885		0,25487	0,12763	0,06072		0,10511
17-S	2,313		1,002*	(-81 W)	0,25487	0,12763	0,06072		0,10511
17-T	2,052		0,889		0,25487	0,12763	0,06072		0,10511
18-R	2,164		0,937		0,22987	0,11509	0,05475		0,09478
18-S	2,313		1,002		0,22987	0,11509	0,05475		0,09478
18-T	2,171		0,94	(-81 W)	0,22987	0,11509	0,05475		0,09478
19-R	2,283		0,989	(-81 W)	0,20934	0,1048	0,04985		0,0863
19-S	2,313		1,002		0,20934	0,1048	0,04985		0,0863
19-T	2,171		0,94		0,20934	0,1048	0,04985		0,0863
20-R	0,512		0,222		1,55227	0,78747	0,37644		0,64907
20-S	0,649		0,281		1,55227	0,78747	0,37644		0,64907
20-T	0,548		0,237		1,55227	0,78747	0,37644		0,64907
21-R	0,512		0,222		1,37628	0,6966	0,33274		0,5741
21-S	0,649		0,281		1,37628	0,6966	0,33274		0,5741
21-T	0,574		0,249	(-120 W)	1,37628	0,6966	0,33274		0,5741

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-4-20-5-6-7-8-9 = 0,49 %

1-4-20-5-6-7-10-11-12 = 0,66 %

1-4-20-5-6-7-10-13-14-15-16-17-18-19 = 0,94 %

1-4-20-21 = 0,25 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	4	12,00045	15	0,4529	10; C
3	5	6	1,02634		0,17102	
4	6	7	0,71427		0,16538	
5	7	8	0,6909		0,15883	
6	8	9	0,66376		0,12671	
7	7	10	0,6909		0,13901	
8	10	11	0,58151		0,13435	
9	11	12	0,56216		0,11063	
10	10	13	0,58151		0,10883	
11	13	14	0,45591		0,09104	
12	14	15	0,38169		0,07825	
13	15	16	0,32824		0,06838	
14	16	17	0,28694		0,06072	
15	17	18	0,25487		0,05475	
16	18	19	0,22987		0,04985	
17	4	20	1,85672		0,37644	
17	20	21	1,55227		0,33274	
18	20	5	1,55227		0,24678	

LINIA KC3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 0,9

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	9	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,86 3,77 3,77	10		4x6	44/1	50
2	2	3	20	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,86 3,77 3,77		25/300AC	4x6	44/1	50
3	3	4	32	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,86 3,77 3,77			4x6	44/1	50
4	4	5	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,47 3,77 3,77			4x6	44/1	50
5	5	6	23	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,47 3,38 3,77			4x6	44/1	50
6	6	7	22	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,47 3,38 3,77			4x6	44/1	50
7	7	8	12	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,47 3,38 3,77			4x6	44/1	50
8	8	9	45	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,47 3,38 3,38			4x6	44/1	50
9	9	10	37	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,08 3,38 3,38			4x6	44/1	50
10	10	11	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,08 2,99 3,38			4x6	44/1	50
11	11	12	37	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	2,08 2,99 2,99			4x6	44/1	50
12	12	13	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,69 2,99 2,99			4x6	44/1	50
13	13	14	36	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,69 2,6 2,99			4x6	44/1	50
14	14	15	32	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,69 2,6 2,6			4x6	44/1	50
15	15	16	14	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 2,6 2,6			4x6	44/1	50
16	16	17	55	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 1,3 1,3			4x6	44/1	50
17	17	18	17	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	0 0 1,3			4x6	44/1	50
18	16	21	81	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 1,3 1,3			4x6	44/1	50
19	21	22	27	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 0 1,3			4x6	44/1	50
20	22	23	23	Cu	Cond.enterr. RVFV-K Eca Tetra.	1,3 0 0			4x6	44/1	50

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(2.160 W)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037
2-R	0,089		0,038		6,96932	4,18858	2,12381		3,4697
2-S	0,11		0,048		6,96932	4,18858	2,12381		3,4697
2-T	0,11		0,048		6,96932	4,18858	2,12381		3,4697
3-R	0,285		0,124		2,74806	1,42239	0,68443		1,1734
3-S	0,355		0,154		2,74806	1,42239	0,68443		1,1734
3-T	0,355		0,154		2,74806	1,42239	0,68443		1,1734
4-R	0,6		0,26	(-81 W)	1,35433	0,6853	0,32731		0,56478
4-S	0,747		0,324		1,35433	0,6853	0,32731		0,56478
4-T	0,747		0,324		1,35433	0,6853	0,32731		0,56478
5-R	0,917		0,397		0,85952	0,43255	0,20619		0,35636
5-S	1,188		0,515	(-81 W)	0,85952	0,43255	0,20619		0,35636
5-T	1,188		0,515		0,85952	0,43255	0,20619		0,35636
6-R	1,12		0,485		0,6966	0,35003	0,16675		0,28835
6-S	1,446		0,626		0,6966	0,35003	0,16675		0,28835
6-T	1,47		0,637		0,6966	0,35003	0,16675		0,28835
7-R	1,313		0,569		0,58963	0,296	0,14097		0,24383
7-S	1,693		0,733		0,58963	0,296	0,14097		0,24383
7-T	1,74		0,753		0,58963	0,296	0,14097		0,24383
8-R	1,419		0,614		0,54405	0,27302	0,13		0,22488
8-S	1,828		0,791		0,54405	0,27302	0,13		0,22488
8-T	1,887		0,817	(-81 W)	0,54405	0,27302	0,13		0,22488
9-R	1,815		0,786	(-81 W)	0,42174	0,21144	0,10064		0,17415
9-S	2,332		1,01		0,42174	0,21144	0,10064		0,17415
9-T	2,391		1,036		0,42174	0,21144	0,10064		0,17415
10-R	2,103		0,911		0,35593	0,17836	0,08488		0,1469
10-S	2,747		1,19	(-81 W)	0,35593	0,17836	0,08488		0,1469
10-T	2,806		1,215		0,35593	0,17836	0,08488		0,1469
11-R	2,383		1,032		0,30901	0,1548	0,07365		0,12749
11-S	3,114		1,348		0,30901	0,1548	0,07365		0,12749
11-T	3,21		1,39	(-81 W)	0,30901	0,1548	0,07365		0,12749
12-R	2,67		1,156	(-81 W)	0,27214	0,13629	0,06484		0,11224
12-S	3,491		1,512		0,27214	0,13629	0,06484		0,11224
12-T	3,587		1,553		0,27214	0,13629	0,06484		0,11224
13-R	2,913		1,261		0,24382	0,12209	0,05808		0,10055

13-S	3,857		1,67	(-81 W)	0,24382	0,12209	0,05808		0,10055
13-T	3,954		1,712		0,24382	0,12209	0,05808		0,10055
14-R	3,156		1,366		0,22085	0,11057	0,0526		0,09106
14-S	4,187		1,813		0,22085	0,11057	0,0526		0,09106
14-T	4,32		1,871	(-81 W)	0,22085	0,11057	0,0526		0,09106
15-R	3,371		1,46	(-81 W)	0,20378	0,10201	0,04852		0,08401
15-S	4,479		1,94		0,20378	0,10201	0,04852		0,08401
15-T	4,613		1,997		0,20378	0,10201	0,04852		0,08401
16-R	3,451		1,494		0,19711	0,09867	0,04693		0,08126
16-S	4,607		1,995		0,19711	0,09867	0,04693		0,08126
16-T	4,741		2,053		0,19711	0,09867	0,04693		0,08126
17-R	3,451		1,494		0,17467	0,08742	0,04158		0,07199
17-S	4,922		2,131	(-270 W)	0,17467	0,08742	0,04158		0,07199
17-T	5,055		2,189		0,17467	0,08742	0,04158		0,07199
18-R	3,451		1,494		0,16873	0,08445	0,04016		0,06954
18-S	4,922		2,131		0,16873	0,08445	0,04016		0,06954
18-T	5,152		2,231	(-270 W)	0,16873	0,08445	0,04016		0,06954
21-R	3,914		1,695		0,16575	0,08295	0,03945		0,06831
21-S	5,07		2,195	(-270 W)	0,16575	0,08295	0,03945		0,06831
21-T	5,204		2,253		0,16575	0,08295	0,03945		0,06831
22-R	4,068		1,762		0,1574	0,07877	0,03746		0,06487
22-S	5,07		2,195		0,1574	0,07877	0,03746		0,06487
22-T	5,358		2,32*	(-270 W)	0,1574	0,07877	0,03746		0,06487
23-R	4,2		1,819	(-270 W)	0,15092	0,07552	0,03592		0,06219
23-S	5,07		2,195		0,15092	0,07552	0,03592		0,06219
23-T	5,358		2,32		0,15092	0,07552	0,03592		0,06219

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18 = 2,23 %
1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-21-22-23 = 2,32 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	2	12,00045	15	2,12381	10; C
2	2	3	6,96932		0,68443	
3	3	4	2,74806		0,32731	
4	4	5	1,35433		0,20619	
5	5	6	0,85952		0,16675	
6	6	7	0,6966		0,14097	
7	7	8	0,58963		0,13	
8	8	9	0,54405		0,10064	
9	9	10	0,42174		0,08488	
10	10	11	0,35593		0,07365	
11	11	12	0,30901		0,06484	
12	12	13	0,27214		0,05808	
13	13	14	0,24382		0,0526	
14	14	15	0,22085		0,04852	
15	15	16	0,20378		0,04693	
16	16	17	0,19711		0,04158	
17	17	18	0,17467		0,04016	
18	16	21	0,19711		0,03945	
19	21	22	0,16575		0,03746	
20	22	23	0,1574		0,03592	

LINIA KC4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
C.d.t. máx.(%) : 3
Cos φ : 0,9

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

15	15	16	0,54056		0,11574
16	16	17	0,4847		0,09316
17	16	18	0,4847		0,1125
18	18	19	0,47118		0,10166
19	19	20	0,426		0,09316
20	20	21	0,39052		0,08634
21	21	22	0,36204		0,08013
22	22	23	0,33609		0,07475
23	23	24	0,3136		0,0703
24	24	25	0,29497		0,06612
25	25	26	0,27751		0,06281
26	26	27	0,26363		0,05893
27	27	28	0,2474		0,05505
28	28	29	0,23113		0,05165
29	29	30	0,21687		0,04864
30	30	31	0,20427		0,04596
31	31	32	0,19305		0,04024
32	32	34	0,16907		0,03386

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	200 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm	1 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm	1 placas
		cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2,86 ohmios.

APÈNDIX 3. FITXES TÈCNIQUES LLUMENERES

COLUMNA TRONCOCONICA
MODELO MIXTA.



• DESCRIPCION

DESCRIPCION:
COLUMNA TRONCOCONICA MOD.MIXTA
FABRICADA EN ACERO S-235 JR
DE ALTA CALIDAD.
GALVANIZADA POR INMERSION EN CALIENTE
CONFORME EN-UNE-1461.

CONICIDAD:12,5%.

BASE:REFUERZOS CARTELAS Y ANILLO

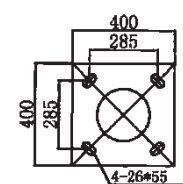
ESPESOR:3M/M

PROVISTA DE PUERTA ENRRASADA Y TORNILLO
ANTIROBO ACERO INOX. (no entodos los
modelos)

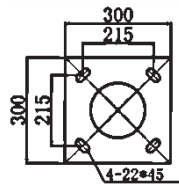
FABRICADA EN ALTURAS 3M-3,5M-4M-5M-6M
7M-8M-9MTS.

NORMA-UNE-EN 40-5 UNE-EN ISO 1461

Ref	Alt. m/m	Punta m/m	Placa Base m/m M	Dist. Pernos m/m L	Pernos: m/m
TR-3	3000	60m/m	300x300	215	14x350
TR-3,5	3500	60m/m	300x300	215	14x350
TR-4	4000	60m/m	300x300	215	16x350
TR-5	5000	60m/m	300x300	215	16x350
TR-6	6000	60m/m	300x300	215	18x400
TR-7	7000	60m/m	400x400	285	20x500
TR-8	8000	60m/m	400x400	285	22x600
TR-9	9000	60m/m	400x400	285	22x600

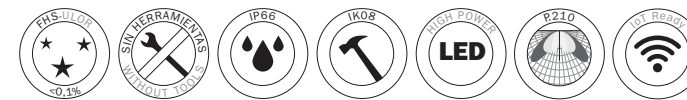


DISTANCIA ENTRE PERNOS
PARA ALTURAS:7MTS-8MTS-9MTS.



DISTANCIA ENTRE PERNOS
PARA ALTURAS:3M-3,5M-4M-5M-6MTS.

ROURA'
Quad T



Original luminaria de sección
trapezoidal y esbelto porte. Es
ideal para multitud de escenarios
urbanos.

Sus configuraciones le permiten
obtener potencias lumínicas
elevadas, siendo adecuadas
para iluminación de viales y
zonas públicas.

Original luminaire in trapezoidal
section and slender bearing,
ideal for many urban places.

Its configuration allows to obtain
high light outputs, suitable for
road lighting and public areas
lighting.

Características eléctricas Electrical characteristics

Consumo Power: LED: Configurable de 15 a 101W
HID: De 20 a 250W según lámpara
LED: Configurable from 15 to 101W
HID: 20 to 250W depending on lamp

Tensión de
funcionamiento
Mains voltage: 220-240V 50-60 Hz

Protección eléctrica: 10/10kV

Surge protection: 10/10kV

Clase eléctrica

Isolation

classification: Clase I, Clase II

Factor de potencia

Power factor: 0,95 min.

Características lumínicas Light characteristics

Fuente de luz Light source: LED de alta eficacia
High efficiency LED

Cantidad de LEDs Qty. of LEDs: 16, 24, 32, 48 LEDs

Rendimiento de las lentes

Lenses efficacy: 94 %

Índice de reproducción cromático

Color rendering index: >70

Vida útil L70B10

Lifetime L70B10: 100.000 h Ta=25°C 350 mA
85.000 h Ta=25°C 700 mA

Rango de temperatura de
funcionamiento: de -20°C a 50°C

Operating temperature range: from -20°C to 50°C

Fuente de alimentación: Driver de corriente constante

Power supply: Constant current driver

Regulación Dimming: 1-10V, DALI, regulador en

cabecera, línea de mando,

sensor de movimiento, regulación

autónoma 5 niveles

1-10V, DALI, mains dimming,

5 step dimming, movement sensor

Combinación de lentes para

clases de alumbrado CE, ME y S,

según RD1890/2008.

Lenses combination for CE, ME

and S class.

Ópticas Optic:

Materiales Materials

Materiales Material: Acero estructural S275J0H Structural steel S275J0H

Difusor Optical cover: Vidrio templado Tempered flat glass

Color Colour: Carta RAL o AKZO disponible bajo demanda
RAL or AKZO colours available under request

Características mecánicas Mechanical characteristics

Peso Weight: 16Kg

Superficie expuesta

al viento

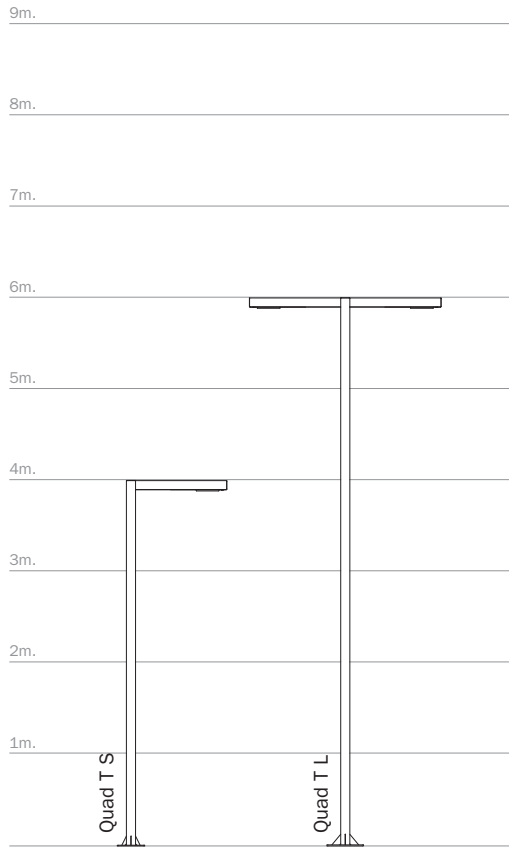
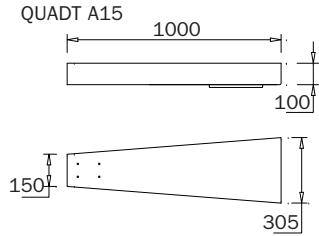
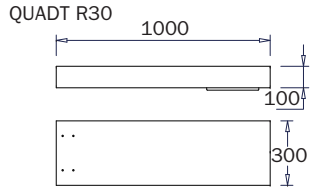
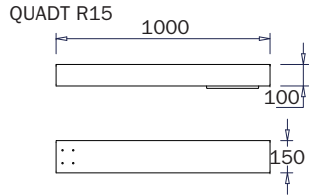
Max SCx: 0,22 m²

Instalación Installation: TOP Ø60x70 / SIDE Ø60x120

Norma Norm: EN60598-1 / IEC 55015

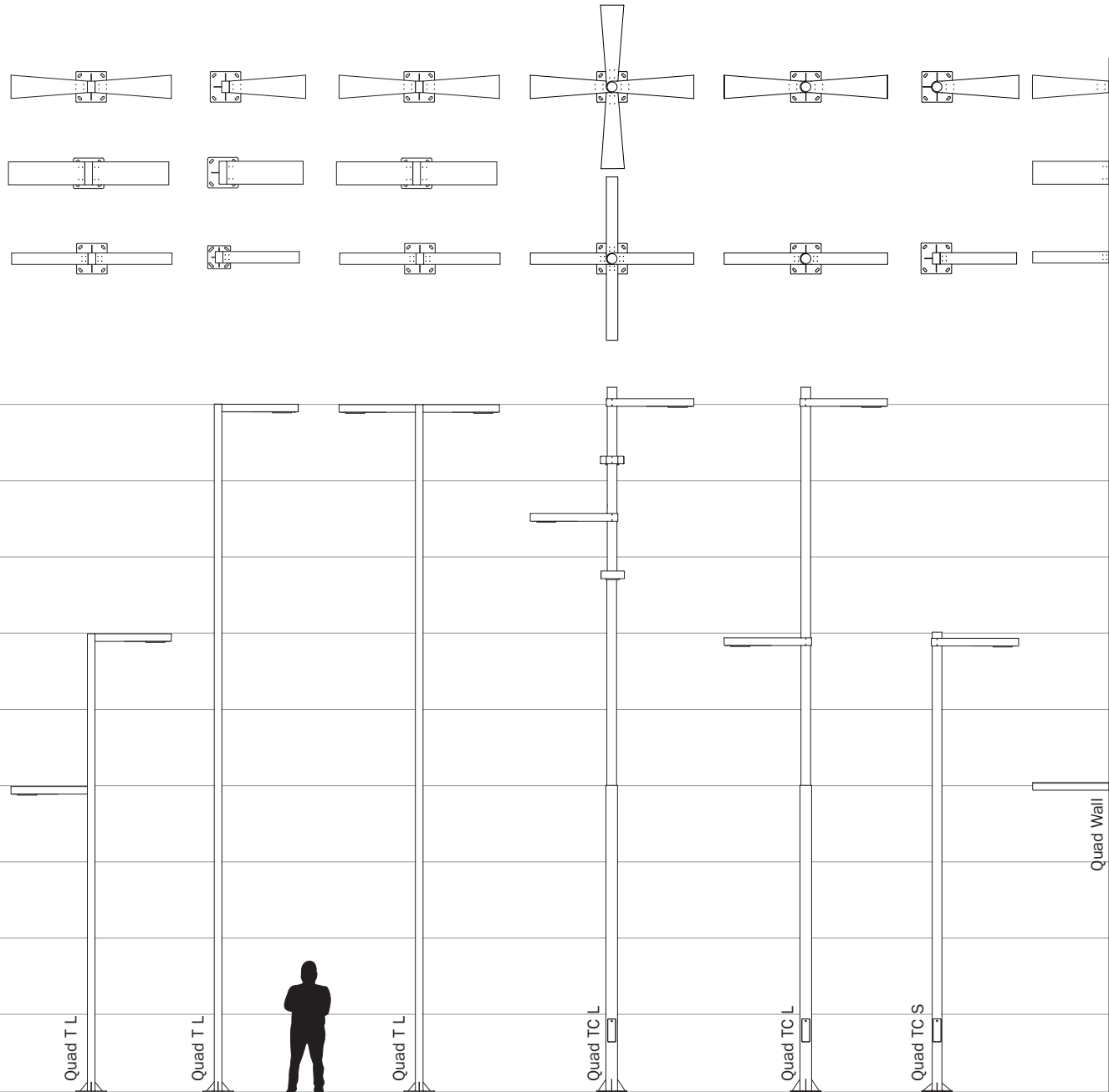
		16 LEDS			24 LEDS		32 LEDS		48 LEDS	
		Efficacy (lm/W)	Flux (lm)	Power (W)	Flux (lm)	Power (W)	Flux (lm)	Power (W)	Flux (lm)	Power (W)
PC-AMBER	350mA	104	1669	16	2503	24	3337	32	5006	48
	550mA	90	2355	26	3533	39	4711	52	7066	78
	700mA	82	2777	34	4165	51	5553	67	8330	101
2700K	350mA	135	2069	15	3103	23	4138	31	6207	46
	550mA	126	3088	25	4632	37	6177	49	9265	74
	700mA	120	3797	32	5696	47	7594	63	11391	95
3000K	350mA	154	2355	15	3533	23	4711	31	7066	46
	550mA	143	3516	25	5274	37	7032	49	10548	74
	700mA	137	4323	32	6484	47	8646	63	12969	95
4000K	350mA	163	2483	15	3724	23	4965	31	7448	46
	550mA	151	3706	25	5559	37	7412	49	11118	74
	700mA	144	4557	32	6835	47	9113	63	13670	95

Normas de aplicación/Implementing rules: EN 60598-1 / EN 60598-2-3 /
UNE 61000-3-2/EN 50082-1 / EN 50081-1 / RD1890/2008

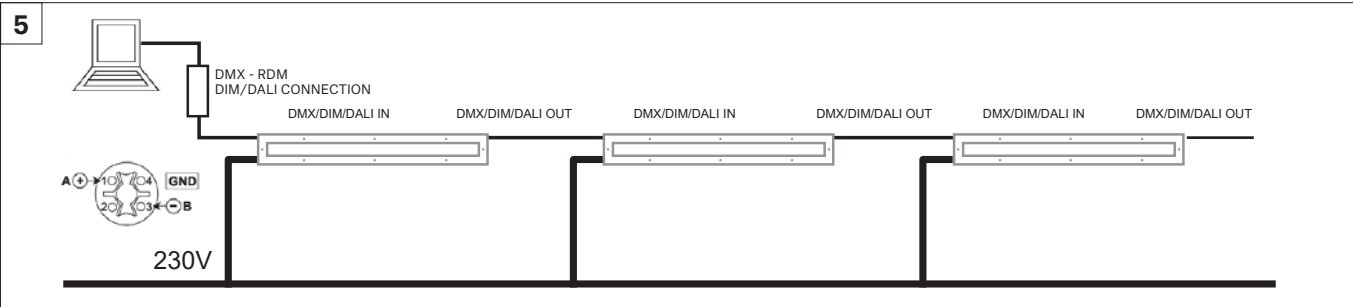
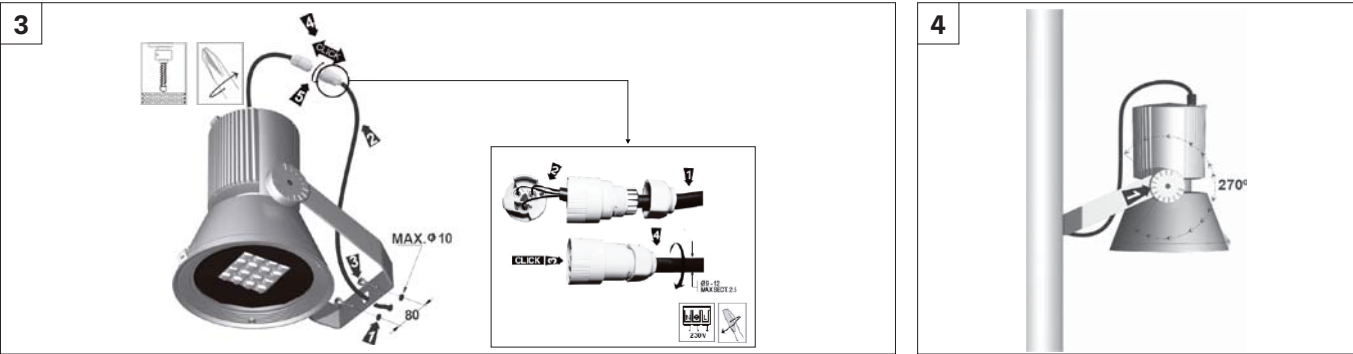
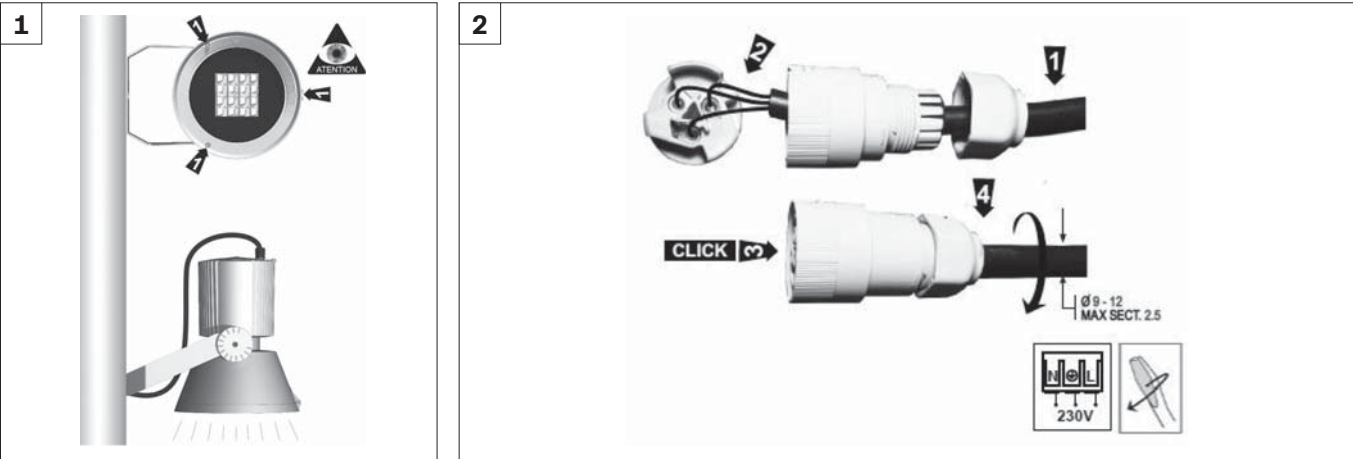




QUADT R30



SHOT 290/380 G2



● CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	■ CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	▲ TECHNICAL DETAILS
Medidas: Largo - Ancho - Alto Shot 290/ 425 x 290 x 290 (mm) Shot 380/ 475 x 380 x 380 (mm)	Mesures: Longueur - Largeur - Hauteur Shot 290/ 425 x 290 x 290 (mm) Shot 380/ 475 x 380 x 380 (mm)	Measures: Lenght - Width - Height Shot 290/ 425 x 290 x 290 (mm) Shot 380/ 475 x 380 x 380 (mm)
Superficie máx. expuesta al viento: Shot 290/ 0,10m². Shot 380/ 0,13m².	Surface max. exposition au vent: Shot 290/ 0,10m². Shot 380/ 0,13m².	Maximum surface exposed to wind: Shot 290/ 0,10m². Shot 380/ 0,13m².
Peso máx. luminaria: Shot 290/ 10kg. Shot 380/ 13kg.	Poids máx. du luminaire: Shot 290/ 10kg. Shot 380/ 13kg.	Max. weight: Shot 290/ 10kg. Shot 380/ 13kg.
Luminaria para iluminación de exteriores: Alto > 3 mts	Luminaire est pour extérieur: Hauteur > 3 mts	Luminaire can be used outside: Height > 3 mts

ES: Este producto contiene una fuente luminosa de la clase de eficiencia energética:	CCT	CRI	EEC
EN: This product contains a light source of energy efficiency class:	3000K	80	D
FR: Ce produit est équipé d'une source lumineuse de classe d'efficacité énergétique:	4000K	80	D

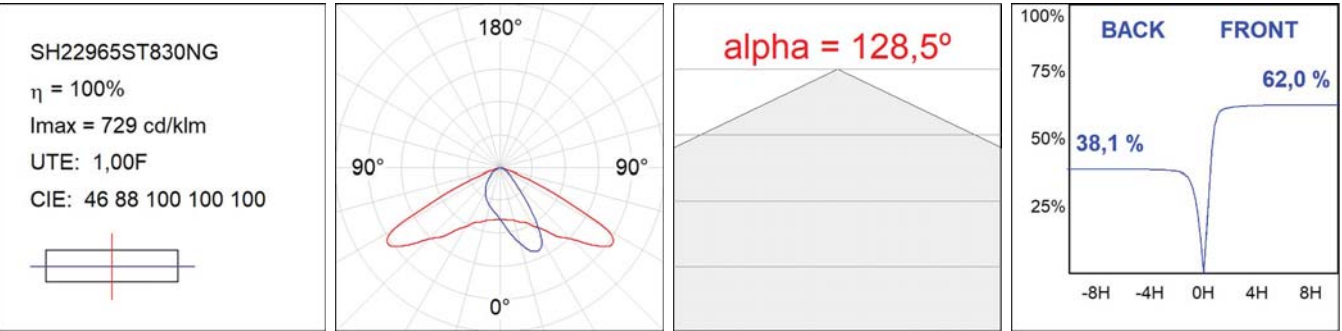
El fabricante no asume las responsabilidades derivadas del uso y montaje incorrectos de sus productos. The manufacturer is not responsible for the incorrect use and assembly of its products. Le fabricant n'assume pas les responsabilités dérivées de l'emploi et du montage incorrects de ses produits.

Córdoba, 16, 08226 Terrassa, Spain
T. 93 736 68 00 - lamp@lamp.es
www.lamp.es

SH22965ST830NG

SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR.

DATOS FOTOMÉTRICOS :



ACCESORIOS :

Soporte



Cód. producto:
COARDB120A
COARIN120A

Descripción:
ACC. CO ARM DB 120-130 ANT.
ACC. CO ARM IND 120-130 ANT.



Cód. producto:
COARDB120G
COARIN120G

Descripción:
ACC. CO ARM DB 120-130 GR.
ACC. CO ARM IND 120-130 GR.



Cód. producto:
COARIN060A

Descripción:
ACC. CO ARM IND 60-135 ANT.



Cód. producto:
COARIN060G

Descripción:
ACC. CO ARM IND 60-135 GR.



Cód. producto:
COARLODB60A
COARLODB76A

Descripción:
ACC. CO ARM LONG DB Ø60 ANT.
ACC. CO ARM LONG DB Ø76 ANT.



Cód. producto:
COARLODB60G
COARLODB76G

Descripción:
ACC. CO ARM LONG DB Ø60 GR.
ACC. CO ARM LONG DB Ø76 GR.



Cód. producto:
COARLOIN60A
COARLOIN76A

Descripción:
ACC. CO ARM LONG IND Ø60 ANT.
ACC. CO ARM LONG IND Ø76 ANT.



Cód. producto:
COARLOIN60G
COARLOIN76G

Descripción:
ACC. CO ARM LONG IND Ø60 GR.
ACC. CO ARM LONG IND Ø76 GR.



Cód. producto:
COARLOINT080A

Descripción:
ACC. CO ARM LONG INT ANT.



Cód. producto:
COARLOINT080G

Descripción:
ACC. CO ARM LONG INT GR.

Ficha técnica de producto

SHOT 290



Cód. producto:
COARSHDB60A
COARSHDB76A

Descripción:
ACC. CO ARM SHORT DB Ø60 ANT.
ACC. CO ARM SHORT DB Ø76 ANT.



Cód. producto:
COARSHDB60G
COARSHDB76G

Descripción:
ACC. CO ARM SHORT DB Ø60 GR.
ACC. CO ARM SHORT DB Ø76 GR.



Cód. producto:
COARSHIN60A
COARSHIN76A

Descripción:
ACC. CO ARM SHORT IND Ø60 ANT.
ACC. CO ARM SHORT IND Ø76 ANT.



Cód. producto:
COARSHIN60G
COARSHIN76G

Descripción:
ACC. CO ARM SHORT IND Ø60 GR.
ACC. CO ARM SHORT IND Ø76 GR.



Cód. producto:
COARSHINT080A

Descripción:
ACC. CO ARM SHORT INT ANT.



Cód. producto:
COARSHINT080G

Descripción:
ACC. CO ARM SHORT INT GR.



Cód. producto:
FXARWAA

Descripción:
ACC. FX ARM WALL ANT.



Cód. producto:
FXARWAG

Descripción:
ACC. FX ARM WALL GR.

FITXA TÈCNICA



BLRA-752
BAFLE



ÚS

- Centres històrics
- Parcs
- Zones de vianants
- Grans avingudes
- Zones residencials

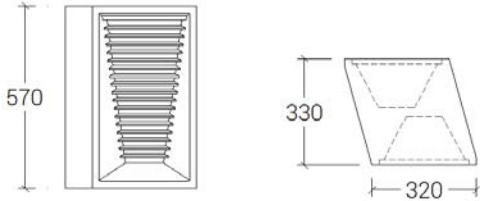
NORMATIVA

- EN 60598-1:2015+AC:2015+AC:2016
EN 60598-2-3:2003+AC:2005+A1:2011
- Mòdul LED: EN 62031:2008+A1:2013+A2:2015
- Seguretat òptica: EN 62471:2008
- EMC: EN 55015:2013
EN 61000-3-2:2014; EN 61000-3-3:2013
EN 61547:2009
- Driver: EN 61347-2-13:2014/A1:2017
EN 62384:2006/A1:2009
- Seguretat electromagnètica: EN62493:2010

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

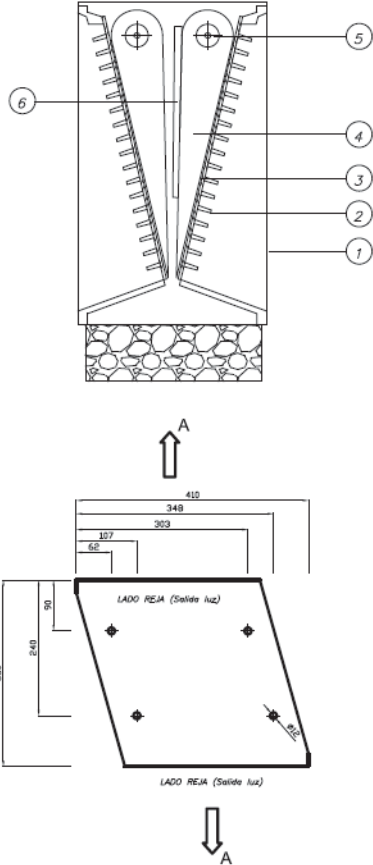
- IP-66, bloc òptic.
- IK-10, bloc òptic.
- Temperatura ambient de treball -30°C a +50°C.

DIMENSIONS



DESCRIPCIÓ

- Luminària anti-vandàlica d'abaliment amb emissió de llum per dues cares oposades.
- Cos principal (1) de fosa de ferro gris.
- Reixeta (2) realitzada en fosa de ferro gris, mecanitzada per ubicar i suportar la resta de components.
- Ferro nodular de qualitat EN-GJS-500-7 realitzat segons norma EN1563. Ferro gris de qualitat EN-GJL-200 realitzat segons norma EN1561.
- Difusor de vidre temperat i matejat (3) segellat interiorment a la reixeta.
- Platina de presa a terra (4).
- Safata de suport (5) per a la fixació del bloc òptic (10) i fons d'alimentació (6).



CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

- 

Seleccionable en un rang entre 20W i 100W LED mitjançant ajust del corrent de sortida a través de la programació del driver.
- 

Classe I.
- 

Vida mitjana: L80 B10>100.000h.
- 

Font d'alimentació per corrent continu constant, programable per a adaptació del paràmetres de funcionament a les necessitats del projecte.
- 

DALI / 1-10V / Temporització / Reducció en capçalera.
- 
 - Fins a 32 LED (potència programable entre 20 i 100W LED) muntats sobre dos plaques PCB amb circuit electrònic (7).
 - Disseny electrònic per a donar-se la condició de curt-circuit entre pols d'un LED en cas de fallada d'aquest, assegurant el funcionament de la resta de LEDs.
 - Placa PCB sobre la cara inferior del mòdul d'alumini, en la cara superior s'hi situa l'element dissipador (6) basat en aletes d'alumini dissenyades per a una òptima dissipació de la calor.
 - Òptica refractora d'alta transmissió fabricada en PMMA permetent obtenir la distribució lumínica desitjada.
 - Tancament inferior pla de metacrilat transparent que confereix estanqueïtat al grup òptic (8).
- 
 - Control de temperatura de la placa LED, ajustable a valors límit desitjats.
 - Flux lluminós constant al llarg de la vida del LED.
 - Temps de progressió d'enllumenat ajustable.
 - Reducció de potència i flux per temporització programada fins a 5 nivells diferents.
 - Potència ajustable per selecció d'intensitat de sortida programada.
 - Possibilitat de telegestió amb la incorporació d'una antena transmissora o dispositiu de control per línia de potència.
 - Inclou un dispositiu protector de sobretensió de 10kv.

Referència	# LEDs	Potència (W LED)
BLRA-752-L08-L08s	8	10-25 +10-25
BLRA-752-L016-L016s	16	26-50 + 26-50

CARACTERÍSTIQUES FOTOMÈTRIQUES

- 

2.200°K, 2.700°K, 3.000°K, 4.000°K.
- 

70. 80 sota demanda.
- 

<1%.
- 

Fins a 140lm/w en funció de l'òptica i potència seleccionada.
- 

Una fotometria disponible.

FITXA TÈCNICA



BAFLE BLRA-751 sobre base de fosa de ferro. No inclosa.



ÚS

- 

Centres històrics
- 

Parcs
- 

Zones de vianants
- 

Grans avingudes
- 

Zones residencials

NORMATIVA

- 

EN 60598-1:2015+AC:2015+AC:2016
EN 60598-2-3:2003+AC:2005+A1:2011
- 

Mòdul LED: EN 62031:2008+A1:2013+A2:2015
- 

Seguretat òptica: EN 62471:2008
- 

EMC: EN 55015:2013
EN 61000-3-2:2014; EN 61000-3-3:2013
EN 61547:2009
- 

Driver: EN 61347-2-13:2014/A1:2017
EN 62384:2006/A1:2009
- 

Seguretat electromagnètica: EN62493:2010

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

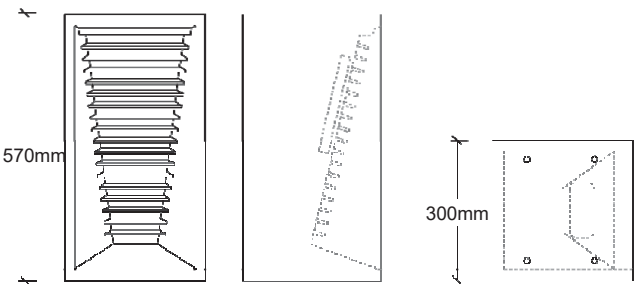
- 

IP-66, bloc òptic.
- 

IK-10, bloc òptic.
- 

Temperatura ambient de treball -30°C a +50°C.

DIMENSIONS

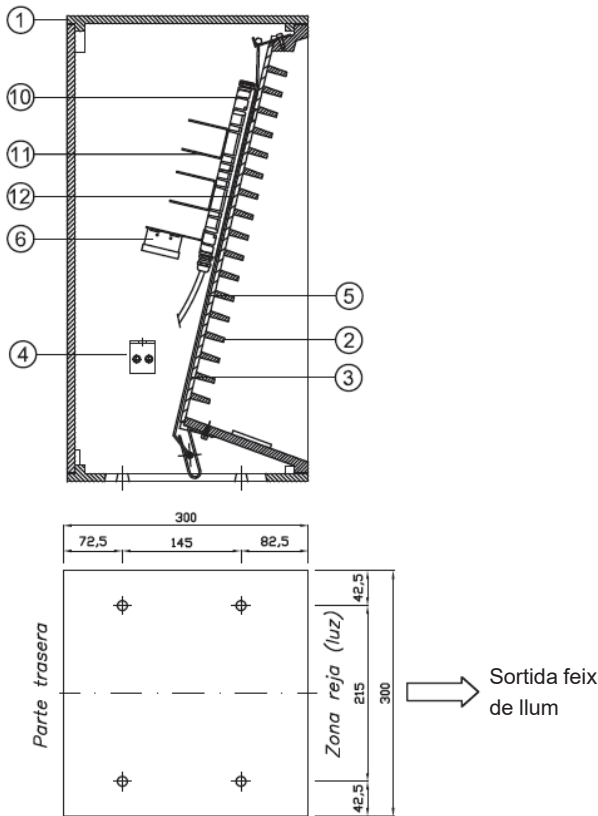


BLRA-751
BAFLE



DESCRIPCIÓ

- Lluminària d'abalisament anti-vandàlica amb cos principal (1) de fosa de ferro gris.
- Reixeta (2) realitzada en fosa de ferro gris, mecanitzada per ubicar i suportar la resta de components.
- Ferro nodular de qualitat EN-GJS-500-7 realitzat segons norma EN1563. Ferro gris de qualitat EN-GJL-200 realitzat segons norma EN1561.
- Difusor de vidre temperat i matejat (3) segellat interiorment a la reixeta.
- Platina de presa a terra (4).
- Safata de suport (5) per a la fixació del bloc òptic (10) i fons d'alimentació (6).
- Es recomana la instal·lació de la lluminària sobre una base de formigó o fosa de ferro, de 10cm d'alçada (no inclosa).



Data última actualització: Febrer 2023.

*ROS Lighting Technologies es reserva el dret a actualitzar la informació detallada en aquesta fitxa sense avis previ.

CONTACTA'NS PER A MÉS INFORMACIÓ

- 
- 

+34 93 726 37 99
- 

info@rosiluminacion.com
- 

www.rosighting.com



CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

- 

Seleccionable en un rang entre 10W i 50W LED mitjançant ajust del corrent de sortida a través de la programació del driver.
- 

Classe I.
- 

Vida mitjana: L90 B10>100.000h.
- 

Font d'alimentació per corrent continu constant, programable per a adaptació del paràmetres de funcionament a les necessitats del projecte.
- 

DALI / 1-10V / Temporització / Reducció en capçalera.
- 
 - Fins a 16 LED (potència programable entre 10 i 50W LED) muntats sobre placa PCB amb circuit electrònic (7).
 - Disseny electrònic per a donar-se la condició de curt-circuit entre pols d'un LED en cas de fallada d'aquest, assegurant el funcionament de la resta de LEDs.
 - Placa PCB sobre la cara inferior del mòdul d'alumini, en la cara superior s'hi situa l'element dissipador (6) basat en aletes d'alumini dissenyades per a una òptima dissipació de la calor.
 - Òptica refractora d'alta transmissió fabricada en PMMA permetent obtenir la distribució lumínica desitjada.
 - Tancament inferior pla de metacrilat transparent que confereix estanqueïtat al grup òptic (8).
- 
 - Control de temperatura de la placa LED, ajustable a valors límit desitjats.
 - Flux lluminós constant al llarg de la vida del LED.
 - Temps de progressió d'enllumenat ajustable.
 - Reducció de potència i flux per temporització programada fins a 5 nivells diferents.
 - Potència ajustable per selecció d'intensitat de sortida programada.
 - Possibilitat de telegestió amb la incorporació d'una antena transmissora o dispositiu de control per línia de potència.
 - Inclou un dispositiu protector de sobretensió de 10kv.

Referència	# LEDs	Potència (W LED)
BLRA-751-L008s	8	10-25
BLRA-751-L016s	16	26-50

CARACTERÍSTIQUES FOTOMÈTRIQUES

- 

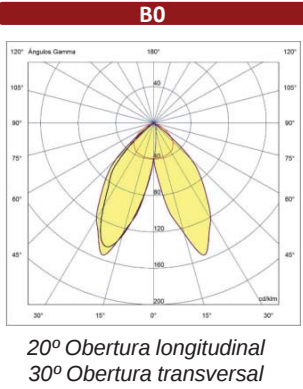
2.200°K, 2.700°K, 3.000°K, 4.000°K.
- 

70. 80 sota demanda.
- 

<1%.
- 

Fins a 140lm/w en funció de l'òptica i potència seleccionada.
- 

Una fotometria disponible segons s'indica.



Data última actualització: Febrer 2023.

*ROS Lighting Technologies es reserva el dret a actualitzar la informació detallada en aquesta fitxa sense avís previ.

CONTACTA'NS PER A MÉS INFORMACIÓ





+34 93 726 37 99



info@rosiluminacion.com



www.roslighting.com



**ANNEX 13– XARXA DE REG I ABASTAMENT
D’ AIGUA PEL REG**

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. DETERMINACIÓ DE LES NECESSITATS DE REG.....	1
3. DIMENSIONAT DEL DIPÒSIT	3
4. XARXA DE REG.....	3
4.1. DESCRIPCIÓ DE LA XARXA DE REG	4
4.1.1 CAPÇAL DE REG.....	4
4.1.2 XARXA PRIMÀRIA.....	4
4.1.3 CABLEJAT	4
4.1.4 XARXA DE BOQUES DE REG	4
4.1.5 XARXA SECUNDARIA DEGOTEIG D'ARBRAT	4
4.1.6 XARXA SECUNDARIA DEGOTEIG D'ARBUSTIVA	4
4.2. ELEMENTS AUTOMATITZATS	4
4.2.1 BYPASS MESTRE	4
4.2.1 BYPASS SECTORIAL.....	5
4.3. JUSTIFICACIÓ SECTORITZACIÓ DE LA XARXA DE REG.....	5
4.4. PLANIFICACIÓ DEL REG.....	5
4.5. CONSUM ANUAL	6
5. ABASTAMENT D'AIGUA PER AL REG	6

5.1. ANÀLISI PREVI DE L'EMPLAÇAMENT ADEQUAT PER A LA CAPTACIÓ D'AIGUA FREÀTICA.....	6
--	----------

5.2. DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS ELECTROMECAÒNIQUES DE LA XARXA I DIPÒSIT D'AIGUA FREÀTICA	6
---	----------

3.1.1 ASPECTES GENERALS.....	6
------------------------------	---

3.1.2 DIPÒSIT D'AIGUA FREÀTICA I CAMBRA SECA	8
--	---

1. INTRODUCCIÓ

Per a la implantació i desenvolupament de la vegetació de Riera Pomar es projecta una nova xarxa de reg automàtic amb diversos sectors de degoteig per a arbrat i arbustiva, en funció de la tipologia d'espai projectat.

Els elements que es preveu regar amb la xarxa projectada són els següents:

ELEMENTS A REGAR PARC DE LA RIERA DE POMAR FASE 1

PLANTACIÓ DE NOVA ARBUSTIVA A REGAR PER DEGOTEIG	2.982 m ²
ARBRAT DE NOVA PLANTACIÓ (PARC)	188 ut

2. DETERMINACIÓ DE LES NECESSITATS DE REG

La disponibilitat i reserva d'aigua en el sòl o substrat que exploren les arrels de les plantes ha de ser suficient per compensar les pèrdues per transpiració. Si hi ha un desequilibri i la sortida d'aigua és superior a l'entrada, les plantes pateixen els efectes de la manca d'aigua o estrès hídric. Per tant, l'aigua que es perd per evaporació és la que s'ha de reposar amb el reg perquè puguin realitzar les seves funcions vitals de nutrició i desenvolupament.

Regar és subministrar aigua a les arrels de les plantes per tal de satisfer les necessitats que no són cobertes per la pluja. Per a calcular aquesta necessitat d'aigua en un mes concret es tenen en compte les següents dades mensuals:

- Pluviometria
- Evapotranspiració de referència d'aquell cultiu (ET₀)
- Coeficient de cultiu de la planta (K_c)

Les necessitats d'aigua dels conreus agrícoles i gespes ornamentals han estat establerts en laboratori i en estudis de camp, mesurant la pèrdua d'aigua per les plantes (E_{to}) i corregint aquesta segons el tipus de conreu (factor espècie o K_s). En les zones ornamentals i jardins s'estableixen dos correccions més: una segons la densitat de la plantació (K_d) i una altra segons el microclima esperat (K_{mc}).

Factor espècie (K_e) Depèn de les necessitats de cada espècie, en cas de barreja es considera sempre el de la més exigent. S'utilitza el llistat de Wucols de referència per estimar les necessitats de les plantes concretes de Riera Pomar. S'han analitzat els coeficients de cada espècie en cada sector de reg i els coeficients a utilitzar en cada agrupació són els següents:

Per els arbres:

ESPÈCIES	UT	COEF WUCCOLS	COEF
<i>Acer monspessulanum</i>	21	0,3	0,5
<i>Celtis australis</i>	87	0,3	
<i>Ceratonia siliqua</i>	7	0,3	
<i>Fraxinus angustifolia</i> "raywood"	20	0,5	
<i>Malus domestica</i> "everest"	3	0,5	
<i>Pinus pinea</i>	10	0,2	
<i>Populus alba</i>	14	0,5	
<i>Prunus dulcis (amygdalus)</i>	6	0,3	
<i>Quercus ilex</i>	16	0,3	
<i>Ziziphus jujuba</i>	4	0,3	
	188	ut	
SUPERFÍCIE PER ARBRE	2,25	m²	
SUPERFÍCIE TOTAL	423	m²	

Per les arbustives:

Sector	Espècies	Coef Wuccols	m2
A1	Barreja arbustiva mediterrania baixa		
	Diosma hirsuta	-	
	Dorycnium pentaphyllum	-	
	Lavandula angustifolia	0,3	
	Myrtus communis 'Microphylla'	0,3	
	Rosmarinus officinalis postratus	0,3	
	Salvia microphylla	0,3	
	Westringia fruticosa	0,3	
A2	Barreja arbustiva mediterrania alta:		
	Crataegus monogyna	0,5	
	Rhamnus alaternus	0,3	
	Pistacia lentiscus	0,2	
	Viburnum tinus	0,5	
	Vitex agnus-castus	0,3	
A3	Barreja arbustiva mediterrania baixa	0,3	
	Barreja arbustiva mediterrania alta	0,5	
A4	Barreja arbustiva mediterrania baixa	0,3	
	Barreja arbustiva mediterrania alta	0,5	
A5	Barreja arbustiva mediterrania baixa	0,3	
	Barreja murtra i pistacia	0,3	
	Partenocissus tricuspidata	0,3	
A6	Barreja arbustiva mediterrania baixa	0,3	
	Barreja arbustiva mediterrania alta	0,5	
A7	Rosa canina	0,3	
	Pistacia lentiscus	0,2	
	Rhamnus alaternus	0,3	
	Ginesta umbellata	0,3	
	Myrtus communis	0,3	
	Abelia grandiflora	0,5	
A8	Abelia grandiflora	0,5	
	Myrtus communis	0,3	

Sector	Espècies	Coef Wuccols	m2
A9	Abelia grandiflora	0,5	
	Myrtus communis	0,3	
	Barreja murtra i pistacia	0,3	
A10	Abelia grandiflora	0,5	
	Myrtus communis	0,3	
	Ginesta umbellata	0,3	
	Myrtus communis	0,3	
	Rosmarinus officinalis	0,3	
A11	Rhamnus alaternus	0,3	
	Arbutus unedo	0,3	
	Pistacia lentiscus	0,2	
	Miscanthus sinensis	0,5	
	Vitex agnus-castus	0,3	
A12	Dorycnium pentaphyllum	-	
	Miscanthus sinensis	0,5	
	Myrtus communis	0,3	
	Rosa canina	0,3	
	Barreja arbustiva mediterrania baixa	0,3	
	Vitex agnus-castus	0,3	
	Myrtus communis	0,3	
A13	Bupleurum fruticosum	0,3	
	Pistacia lentiscus	0,2	
	Ginesta umbellata	0,3	
	Miscanthus sinensis	0,5	
A14	Partenocissus tricuspidata	0,3	
	Barreja heura falguera boix marí	0,5	
A15	Barreja arbustiva mediterrania baixa	0,3	

2.982

Amb un total de 605 m² d'espècies de baix requeriment hídric i 2.377 m² d'espècies de requeriments mitjans.

El factor densitat i microclima es consideren mitjans i per tant de valor 1.

Per determinar la necessitat real d'aigua en un moment determinat, cal descomptar la pluja efectiva, que és l'aigua retinguda a la capa de les arrels en relació a la pluja caiguda. Depèn de les característiques del terreny i de la precipitació.

Es determina d'altra banda les dosis de reg màximes admeses en funció de la permeabilitat del terreny, la pendent i de la fondària de les arrels, que seran incrementades segons l'eficiència del sistema de reg i de la necessitat de rentar el perfil del sòl.

També es té en consideració si existeix o no un sistema de control de reg segons la pluja que suposa una reducció del consum.

Amb aquestes dades s'estableixen els següents requeriments de reg:

Tipus de vegetació

	A1; A5; A15	Resta de sectors d'arbustiva	Sectors arbrat
Superfície (m²)	605,00	2.377,00	423,00
Tipus de vegetació	Arbusts	Arbusts	Arbres
Factor d'espècie (ke)	0,3	0,5	0,5
Densitat de plantació	Mig	Mig	Mig
Factor de densitat (kd)	1	1	1
Microclima	Mig	Mig	Mig
Factor de microclima (km)	1	1	1
Textura del sòl	Franca-sorrenca	Franca-sorrenca	Franca-sorrenca
Tipus de reg	Degoteig	Degoteig	Degoteig
Factor de reg	0,9	0,9	0,9
Control de reg	Sí	Sí	Sí
Consum anual (m³)	67,76	798,67	150,40

Amb un consum anual esperat, un cop implantada la vegetació de **1.016,83 m³**.

3. DIMENSIONAT DEL DIPÒSIT

Com les plantes tenen requeriments mitjans d'aigua i no hi ha reg per aspersió, el dipòsit es dimensiona per possibilitar el reg de 15 dies durant el mes de màxim consum.

Les freqüències estimades de reg són les següents:

Dosis i freqüència de reg

Tipus de vegetació	Dosis de reg (mm)	Número de regs												ANY
		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	
A1; A5; A15	16,00	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	7
Resta de sectors d'arbustiva	16,00	1	1	1	1	2	4	4	4	2	0	0	1	21
Sectors arbrat	17,78	1	1	1	1	2	4	4	4	1	0	0	1	20

Els mesos de màxim consum són juny, juliol i agost. El volum necessari per regar és:

CONSUM MES MAXIM CONSUM

SISTEMA	Volum cada reg (m3)	Temps de reg	Regs mensual	Volum mensual
Arbrat	7,08	1,21	4,00	34,27
Arbustiva baixa neces.	8,70	1,11	2,00	19,31
Arbustiva mitja neces.	34,20	1,11	4,00	151,85
				205,43

VOLUM DIPÒSIT Reg per 15 dies de juliol **102,71**

Es preveu un dipòsit de 100,8 m³ de capacitat, que permetrà acumular l'aigua necessària per regar durant pràcticament 15 dies. Aquest dipòsit s'omplirà amb un pou de captació d'aigua freàtica a l'entorn del mercat des del qual es pugui anar bombejant aigua. Tots dos elements, dipòsit i pou de bombeig, hauran de comptar amb una escomesa elèctrica de baixa tensió.

El sistema de reg haurà de comptar addicionalment amb una escomesa a la xarxa d'aigua potable per a permetre el seu funcionament en cas que es facin feines de manteniment en les bombes o no s'hagi produït una suficient acumulació de volum dins del nou dipòsit.

4. XARXA DE REG

Es projecta una nova xarxa de reg per les noves plantacions explicades anteriorment. El present estudi determinarà la distribució de l'aigua des del dipòsit fins a tots els elements de jardineria. Per això s'instal·larà una canonada primària que alimentarà els diferents sectors de reg de l'àmbit de projecte.

El disseny de la xarxa de reg, respon a tots els criteris agronòmics i hidràulics necessaris per al reg eficient d'aquests nous espais verds. Les canonades discorreran preferentment dins de parterres o zones de terra; en el cas de que el traçat s'hagi de dur a terme per zones asfaltades o pavimentades aquestes aniran dins de passatubs del doble del diàmetre interior de la canonada en qüestió. En els casos on la xarxa de reg creui una calçada, s'executarà un prisma de formigó amb un pericó de registre a banda i banda, preferiblement s'evitarà la col·locació d'aquest en zones de guals o passos de vianants.

Els pericons es col·locaran a les zones de paviment, en cap cas dins de parterre o zones de terra. Les mides dels pericons seran de 120x60 cm amb tapes de 60x60 cm pels bypass mestre i els bypass sectorials dobles, pel bypass sectorial, registre o creuament seran de 60x60 cm. Els pericons s'executaran amb parets de 15 cm de gruix de totxanes i al fons 20 cm de graves per drenatge.

4.1. DESCRIPCIÓ DE LA XARXA DE REG

La xarxa primària i la xarxa de boques de reg serà de Ø63mm, la secundària de reg per degoteig de Ø50mm i Ø40mm per arbustiva (15 sectors), i Ø32mm per l'arbrat (9 sectors). Sempre que aquestes canalitzacions discorrin sota paviment dur aniran protegides amb un tub corrugat del doble del diàmetre de la canonada.

- Tub corrugat PE diàmetre 160mm, per a protegir la xarxa primària i boques de reg: diàmetre 63mm.
- Tub corrugat PE diàmetre 125mm, per a protegir la xarxa secundària de reg per degoteig diàmetre 50mm i de 40 mm segons sector.
- Tub corrugat PE diàmetre 90mm, per a protegir la xarxa secundària per anells de degoteig diàmetre 40mm i el cablejat.

Totes les conduccions i accessoris de la instal·lació seran per a una pressió de treball com a mínim de 10 atm, i segons normativa per a ús alimentari i senyalitzades per aigua no potable. Les canonades seran de polietilè de baixa densitat, PE40.

El programador de reg es connectarà al quadre d'enllumenat més proper, serà telegestionable i compatible amb la plataforma de l'Ajuntament de Badalona.

4.1.1 Capçal de reg

Es construirà una nova escomesa d'aigua potable de 10 m³, que alimentarà el dipòsit en cas que no es pugui utilitzar l'aigua del pou. S'instal·larà una derivació amb clau de tall abans del bypass mestre per la xarxa de boques de reg.

4.1.2 Xarxa primària

Aquesta xarxa es la que distribueix l'aigua de dipòsit a la resta de bypassos sectorials. La canonada es de PEBD de Ø63mm, 10 atm de pressió nominal, senyalitzada per aigua no potable. Quan aquesta xarxa discorri sota paviment dur s'enfundarà en un passatubs de Ø160mm. Els accessoris de la xarxa seran de llautó.

4.1.3 Cablejat

Les instal·lacions elèctriques transcorreran dins d'un passatub de Ø90mm i serà el cablejat per l'accionament dels sectors de reg que componen aquesta nova xarxa, es de cable de Nx2,5mm² de 1kV (N=nº sectors de reg + comú + reserva) dins d'un passatubs de Ø90mm.

4.1.4 Xarxa de boques de reg

Aquesta xarxa es la que distribueix l'aigua de l'arqueta bypass mestre a les boques de reg. La canonada es de PEBD de Ø63mm, 10 atm de pressió nominal.

Les boques es distribueixen de manera que el radi d'abast d'aquestes cobreixin la superfícies a regar de tot l'àmbit de projecte.

4.1.5 Xarxa secundària degoteig d'arbrat

Aquesta xarxa es la que distribueix l'aigua de l'arqueta bypass sectorial d'arbrat als anells de degoteig per l'arbrat. La canonada es de PEBD de Ø32mm, 10 atm de pressió nominal. Aquests anells son oberts amb 10 degotadors de 2,3l/h aproximadament i aniran protegits per un tub dren de Ø50mm enterrat uns 20 cm aproximadament. Les espècies més exigents (Populus, Fraxinus, Celtis..) es col·locaran anelles dobles amb 20 u de degoters.

Abans del bypass sectorial de degoteig s'instal·larà un filtre metàl·lic de 300 micres desmuntable i una vàlvula metàl·lica reguladora de pressió instal·lada a la sortida del bypass. El final de la xarxa es connectarà una vàlvula de descàrrega automàtica i una manual, per desaiuar l'aigua de la xarxa, dins d'una arqueta rodona de polipropilè. Al punt alt de la instal·lació s'instal·larà una vàlvula anti-sifó o de ventosa, per tal d'afavorir l'entrada i la sortida d'aire de la xarxa.

4.1.6 Xarxa secundària degoteig d'arbustiva

Aquesta xarxa es la que distribueix l'aigua de l'arqueta bypass sectorial d'arbustiva a les graelles de degoters que regaran els parterres i zones de vegetació arbustiva i recull l'aigua. La canonada es de PEBD de Ø50mm o de Ø40mm, 10 atm de pressió nominal. La graella de degoters esta formada per la canonada d'entrada i la de sortida, les quals es connectaran les línies de canonada amb degoters auto-netejables i compensats de 2,3l/h inserits cada 40cm com a màxim. Aquestes línies estaran separades 20cm de voreres, vorades, encintats, etc. i 40cm entre si, quedant enterrades entre 5 i 10cm en funció del tipus de plantació del parterre.

Abans del bypass sectorial de degoteig s'instal·larà un filtre metàl·lic de 300 micres desmuntable i una vàlvula metàl·lica reguladora de pressió instal·lada a la sortida del bypass. El final de la xarxa es connectarà una vàlvula de descàrrega automàtica i una manual, per desaiuar l'aigua de la xarxa, dins d'una arqueta rodona de polipropilè.

4.2. ELEMENTS AUTOMATITZATS

4.2.1 Bypass mestre

Format per tres vàlvules d'esfera amb ràcord pla i una electrovàlvula amb regulador de cabal i obertura manual amb desguàs intern preparada per una pressió de fins a 10kg/cm². El diàmetre d'aquest bypass es de 2" i estarà ubicat dins de la càmera tècnica del dipòsit al costat del comptador.

4.2.1 Bypass sectorial

Format per tres vàlvules d'esfera amb ràcord pla i una electrovàlvula amb regulador de cabal i obertura manual amb desguàs intern preparada per una pressió de fins a 10kg/cm2. El diàmetre d'aquest bypass es de 1" 1/2 o de 1" en funció del sector i estarà ubicat dins el pericó sectorial proper a la zona a regar.

En el cas dels sectors de reg per degoteig s'inclourà a la sortida del bypass sectorial un filtre, abans de l'electrovàlvula, metàl·lic de 300 (micres). A l'entrada del bypass es col·locarà un reductor de pressió de 10 a 0,5atm.

4.3. JUSTIFICACIÓ SECTORITZACIÓ DE LA XARXA DE REG

A continuació es presenten les taules auxiliars de reg per veure les agrupacions de parterres dels sectors, número d'arbres i consum d'aigua. S'ha buscat fer sectors amb un desnivell màxim de 5 m aproximadament, per tal de facilitar la uniformitat del reg.

Sectors d'arbrat:

SECTOR	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	TOTAL
unitats carrer	10,00	12,00	11,00	9,00	1,00	12,00	0,00	6,00	7,00	68,0
l/u	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00
m3/h	0,23	0,28	0,25	0,21	0,02	0,28	0,00	0,14	0,16	1,6
unitats exigents	20,00	12,00	2,00	12,00	17,00	22,00	16,00	14,00	5,00	120,0
l/u	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00	46,00
m3/h	0,92	0,55	0,09	0,55	0,78	1,01	0,74	0,64	0,23	5,5
totals sector m3/h	1,2	0,8	0,3	0,8	0,8	1,3	0,7	0,8	0,4	7,08

Sectors d'arbustiva:

SECTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	TOTAL
m²																
Superfície	247,0	169,0	325,0	380,0	231,0	197,0	176,0	43,0	122,0	107,0	168,0	204,0	312,0	174,0	127,0	2.982,0
l/m²	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	
m3/h	3,6	2,4	4,7	5,5	3,3	2,8	2,5	0,6	1,8	1,5	2,4	2,9	4,5	2,5	1,8	42,94

4.4. PLANIFICACIÓ DEL REG

A partir de les freqüències de reg, de les necessitats dels sectors i de la pluviometria del sistema utilitzat, s'estimen els temps de reg de cada tipologia:

TEMPS DE REG ARBRAT

Freqüència del reg al llarg de l'any

ARBRES	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Freqüència	1	1	1	1	2	4	4	4	1			1	20

Necessitats brutes de reg

SISTEMA	Dosi	Efic	D real	Superf	D real
Degoteig (1,5x1,5)	16,00	90%	17,78	1,56	27,8

Planificació del reg

SISTEMA	D real	Pluvio m	Temps reg (h)	Temps reg (')	nº sector	Temps total
Degoteig arbrat	27,78	23,00	1,21	72,46	9,00	10,87

TEMPS DE REG ARBUSTIVA

Freqüència del reg al llarg de l'any

GESPA	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Arbusts baixa neces.					1	2	2	2					7
Arbusts mitja neces.	1	1	1	1	2	4	4	4	2			1	21

Necessitats brutes de reg

SISTEMA	Dosi	Efic	D real
Degoters	14,40	90%	16,00

Planificació del reg

SISTEMA	D real	Pluvio m	Temps reg (h)	Temps reg (')	nº sector	Temps total
Degoters (0,4x0,4)	16,00	14,40	1,11	66,67	15,00	16,67

4.5. CONSUM ANUAL

A partir de les dades aportades es confecciona el full de resum de la instal·lació, on es determina que el consum anual esperat és de 965 m³ anuals amb un rati de 298,63 l/m², inferior als 700 l/m² permesos pel protocol de sostenibilitat.

Recursos d'aigua no potable

Aprofitament de pluvials	Volum pluvial aprofitat (m ³ /any)	Consum aigua pluvial (l/m ² any)	Aprofitament freàtica/regenerada	Volum aigua freàtica/regenerada aprofitada (m ³ /any)	Consum freàtica / regenerada (l/m ² any)
No	0,00	0,00	Si	965,00	283,41

Resum consum de la urbanització

Tipologia	Demanda d'aigua total (l/m ² any)	Aigua pluvial aprofitada (l/m ² /any)	Aigua freàtica / regenerada aprofitada (l/m ² /any)	Consum aigua potable (l/m ² any)	Consum potable + freàtica / regenerada (l/m ² any)
Urbanització	298,63	0,00	283,41	15,22	298,63
Limit protocol				450 l/m ²	700 l/m ²

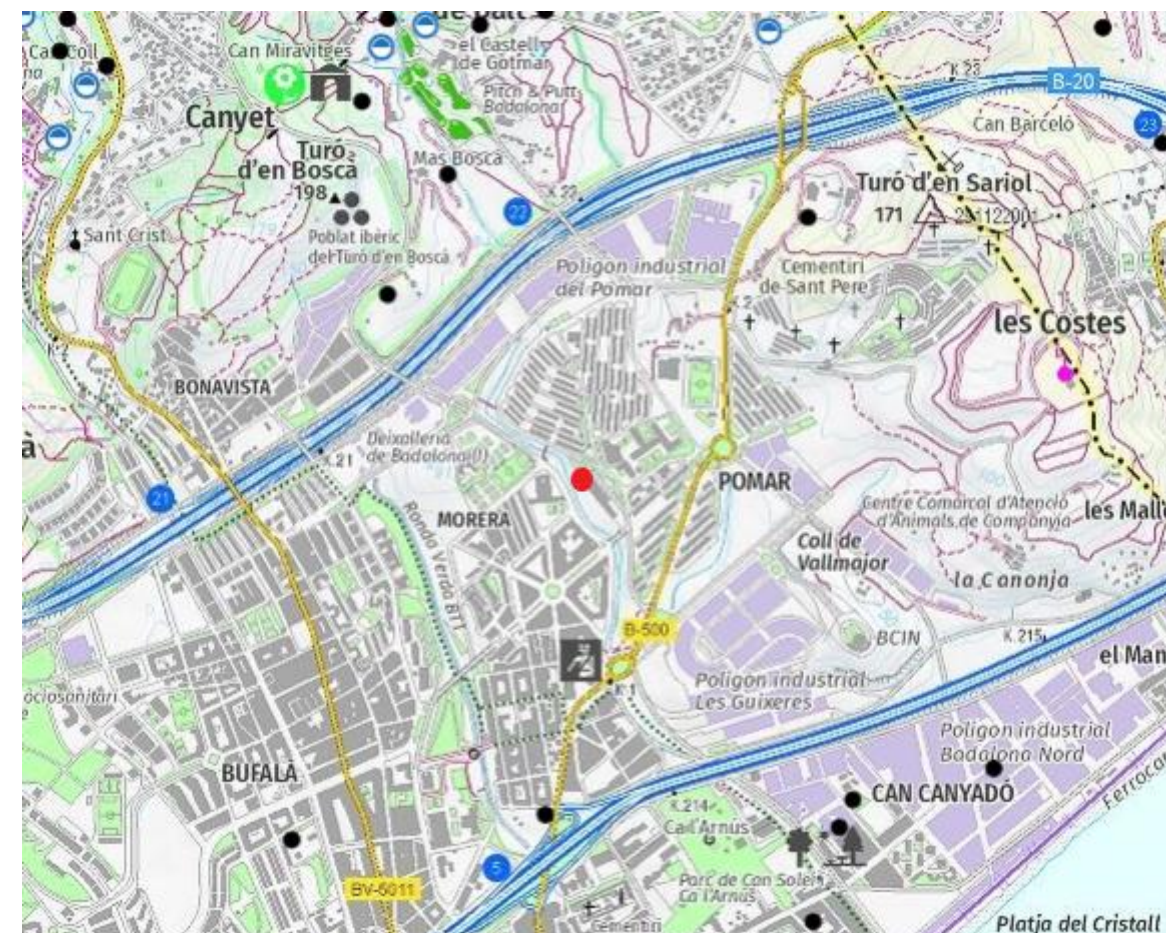
5. ABASTAMENT D'AIGUA PER AL REG

5.1. ANÀLISI PREVI DE L'EMPLAÇAMENT ADEQUAT PER A LA CAPTACIÓ D'AIGUA FREÀTICA

La necessitat d'execució d'un pou per a la captació d'aigua del freàtic i l'abastament a la xarxa de reg neix de la impossibilitat de rehabilitar la mina d'aigua existent a l'àmbit que disposa de pous de registre a molta distància (200 metres aproximadament) i no permet actuar de forma segura en ella.

El projecte preveu en el pressupost la realització d'un estudi en fase d'obra per a la ubicació exacta del pou mitjançant un sondeig previ a l'emplaçament escollit per a determinar amb precisió la litologia del subsol i la posició del freàtic per a completar-lo després, sota la direcció d'un hidrogeòleg, la definició adaptada a la litologia del pou definitiu i al determinació amb el mateix del cabal d'aigua extraïble realment.

L'emplaçament escollit se situa just al costat del mercat en una zona accessible. Per a un disseny racional de tot el sistema, l'emplaçament del pou es preveu a la part alta del sector i en una zona accessible, ja que d'aquesta manera es minimitza la potència de les bombes de gestió del sistema.



Pous legalitzats per l'ACA (punts negres) i ubicació del nou pou (punt vermell).

5.2. DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS ELECTROMECAÑIQUES DE LA XARXA I DIPÒSIT D'AIGUA FREÀTICA

3.1.1 ASPECTES GENERALS

El dipòsit es dimensiona de 100,8 m³ de capacitat, ateses les necessitats d'aigua dels dies amb reg del Parc. Les necessitats d'aigua es basen en l'estudi agronòmic que figura a l'apartat 2 Determinació de les necessitats de reg, d'aquest annex. Des de la cambra seca del dipòsit es realitzarà la distribució de canonades adients per donar servei als usos específics de l'àmbit a través d'aigua potable o aigua del freàtic.

- Pou de captació

El pou de captació tindrà una profunditat aproximada de 40 m. S'executarà amb un diàmetre de perforació de 600 mm, col·locant-se posteriorment la intubació de DN 350, en PVC.

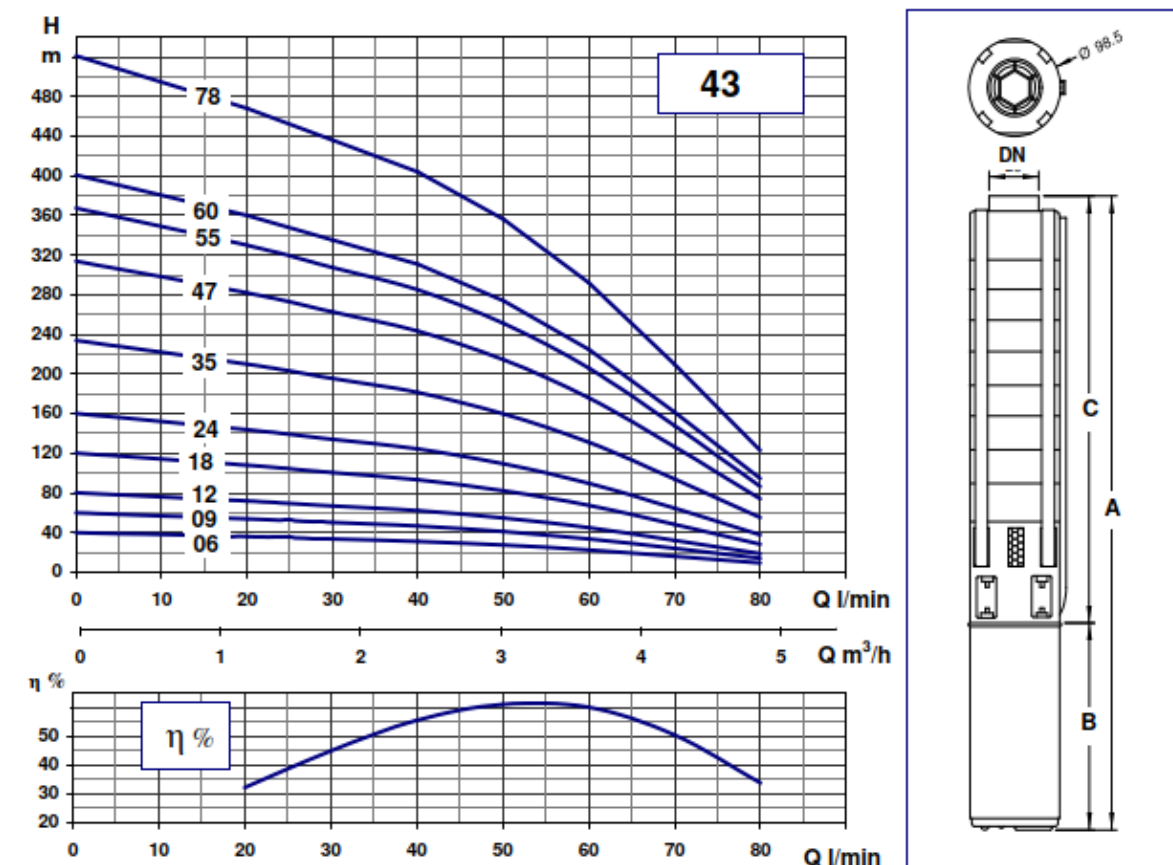
Entre el diàmetre de perforació i el tub del pou quedarà un espai anular de 250 mm, que s'omplirà amb un material filtrant. Aquest consistirà en unes graves calibrades, silícies netes, que s'adequaran a la granulometria dels nivells productius de l'aqüífer. La funció d'aquestes graves es la de facilitar el drenatge del terreny que l'envolta al pou i l'entrada d'aigua dins del tub.

Tal i com s'ha esmentat, dins de cada pou es col·locarà un tub de 350 mm de diàmetre, en PVC i de 2 mm de gruix. La selecció d'aquest material es fa atenent a la seva gran resistència a la corrosió. Disposarà d'una part cega i d'uns trams ranurats, només davant dels nivells productius (sorres o graves), que permetran l'entrada d'aigua al seu interior. Aquestes dades són merament orientatives i poden variar en funció dels resultats de les columnes estratigràfiques dels sondeigs, així como de l'assaig de bombament i el corresponent informe per part d'un hidrogeòleg.

La canonada d'impulsió de la bomba consistirà en un tub d'acer galvanitzat de DN 100 mm. L'interior del pou disposarà de tres tubs de petit diàmetre (DN 20 mm) i longitud total fins a la part superior de la bomba, oberts per la part del fons. Un d'ells servirà per poder mesurar el nivell d'aigua dins del pou, mitjançant un limnítimetre, el segon, per a la col·locació de les sondes d'aturada-arrancada de les bombes, i el tercer de reserva.

Per últim, es realitzarà una cimentació anular superior, per tal d'evitar possible contaminació exterior, així com un tap en la part del fons del pou. Una neteja de la perforació amb aire comprimit, o bé sobre bombejant, amb un desenvolupament de 12 hores o fins que l'aigua surti neta. Un assaig de bombament esglaonat, amb una durada de 24 hores de bombeig i 12 hores de control de la recuperació del pou, tot en presència d'un hidrogeòleg.

S'estima que la capacitat d'extracció del pou sigui de 15 m3/dia. És per aquest motiu que a l'interior del pou de captació s'hi instal·larà una bomba submergible tipus 43-F de la marca INDAR de 1 cv. Alçada manomètrica 45 m. Cabal 3,6 m3/h. Les principals característiques d'aquest equip electromecànic es presenten a la taula i gràfic següents:



TIPO	50 Hz	MOTOR		CONDENSADOR		Q - Caudal												DIMENSIONES			
						m³/h															
		kW	A	uF	V	l/min	0	20	30	40	50	60	70	80	A	B	C	D			
						H - Altura manométrica total (m)															
FM 43 06F	1~220/230	0,37	3,3	20	450	40	36	34	31	27	22	16	9	598	228	370	1"				
FT 43 06F	3~220/230		1,8															584	214		
	3~380/415		1,1																		
FM 43 09F	1~220/230	0,55	4,3	35	450	60	54	50	47	41	34	24	14	689	253	436	1"				
FT 43 09F	3~220/230		2,6															664	228		
	3~380/415		1,5																		
FM 43 12F	1~220/230	0,75	5,7	40	450	80	72	67	62	55	45	32	19	785	283	502	1"				
FT 43 12F	3~220/230		3,5															750	248		
	3~380/415		2,0																		
FM 43 18F	1~220/230	1,1	8,4	50	450	120	108	101	93	82	67	48	28	982	307	675	1"				
FT 43 18F	3~220/230		4,9															958	283		
	3~380/415		2,8																		
FM 43 24F	1~220/230	1,5	10,7	70	450	160	144	134	124	110	90	65	38	1146	339	807	1"				
FT 43 24F	3~220/230		6,7															1114	307		
	3~380/415		3,9																		
FM 43 35F	1~220/230	2,2	14,7			234	210	196	181	160	131	94	55	1527	437	1090	1"				
FT 43 35F	3~220/230		9,5																339		
	3~380/415		5,5																		
FT 43 47F	3~220/230	3	13,0			314	282	263	243	215	176	127	74	1872	477	1395	1"				
	3~380/415		7,5																		
FT 43 55F	3~220/230	3,7	15,5			367	330	307	285	251	206	148	87	2132	520	1612	1"				
	3~380/415		9,0																		
FT 43 60F	3~220/230	4	17,2			401	360	335	311	274	225	162	95	2265	543	1722	1"				
	3~380/415		9,9																		
FT 43 78F	3~220/230	5,5	21,8			521	468	436	404	356	292	210	123	2812	653	2159	1"				
	3~380/415		12,6																		

- Cambra de vàlvules del pou

Sobre el pou s'instal·larà la corresponent cambra de vàlvules, que contindrà tots els elements necessaris pel correcte funcionament del sistema descrit. La cambra, executada amb maó calat i arrebossada amb morter interiorment, tindran les dimensions de 1,95m x 1m x 0,90m.

Disposarà dels següents elements:

- Vàlvula de ventosa
- Pressòstat
- Maniguet elàstic
- Manòmetre
- Vàlvula de papallona
- Filtre
- Comptador
- Vàlvula de papallona
- Carret de desmuntatge

- Impulsió

Des del punt de captació les aigües es bombarà fins al dipòsit regulador i d'emmagatzematge de 439,5 m³, de formigó armat construït in situ. Les impulsions s'executaran en canonada de PEAD de diàmetre nominal DN 140 i PN 16, degudament col·locada en rasa fins a arribar a l'entrada del dipòsit, mitjançant els corresponent passamurs.

3.1.2 DIPÒSIT D'AIGUA FREÀTICA I CAMBRA SECA

Tal i com s'ha esmentat a l'apartat anterior, el dipòsit d'aigua freàtica projectat, de 100,8 m³ de capacitat (5,6 x 6 x 3 metres), s'alimentarà a través de la conducció provinent del pou de captació que s'instal·larà a l'emplaçament descrit als plànols. Aquest dipòsit s'impermeabilitzarà interiorment amb poliurea i exteriorment amb huevera.

Conjuntament amb el dipòsit es construirà una cambra seca de maniobra i control. Dins d'aquesta sala s'hi disposaran els equips pel tractament de l'aigua, les bombes i equips d'impulsió per reg.

- Equips de bombament

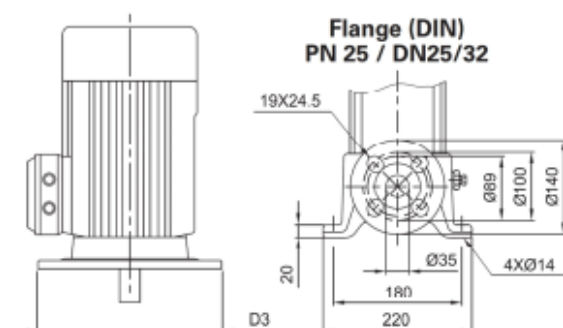
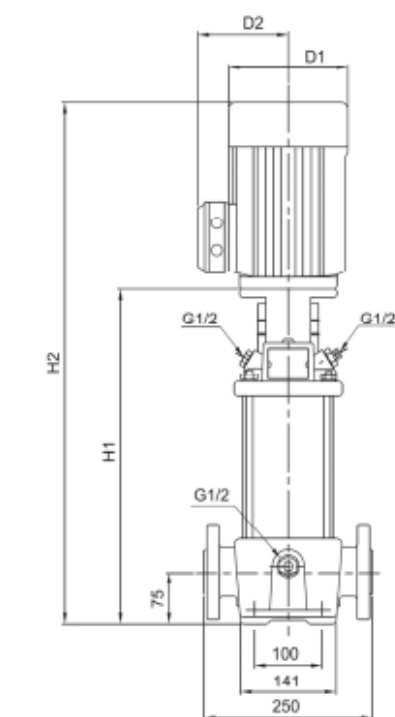
La cambra seca on es troben ubicats els grups de bombament que impulsen les aigües freàtiques del dipòsit està situada al costat del dipòsit i presenta unes dimensions de 5 metres d'amplada i 6 m de llargada.

Els equips electromecànics que s'instal·laran en aquesta cambra es poden dividir en dues funcionalitats: una primera que engloba aquells equips associats al propi dipòsit i uns altres que donen servei al Parc.

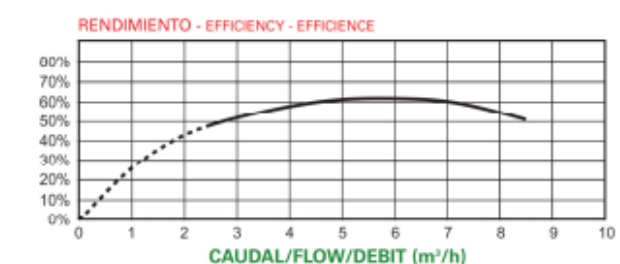
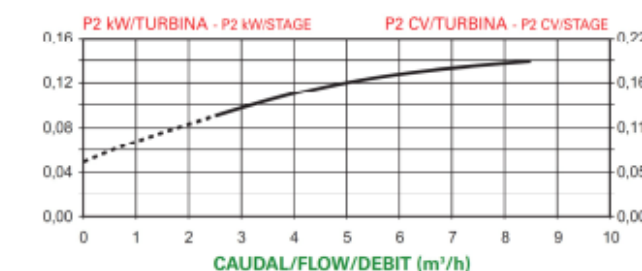
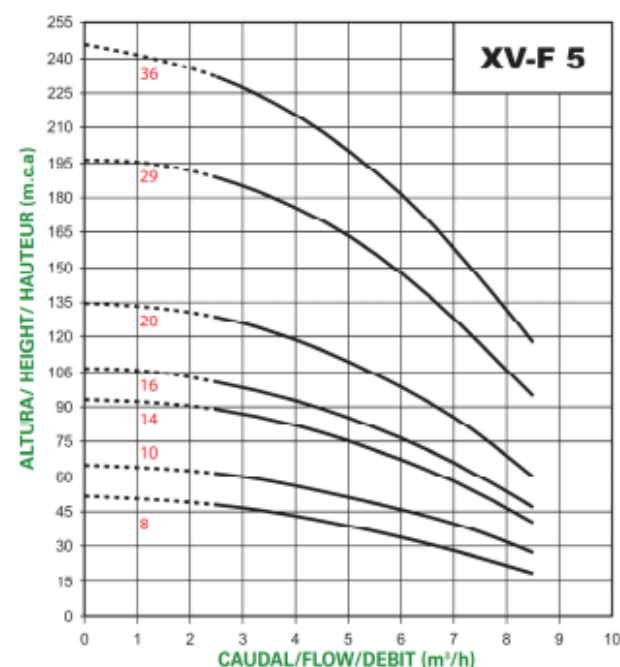
El primer grup està format per una bomba de recirculació i un sistema de dosificació d'hipoclorit sòdic, consistent en un dipòsit d'emmagatzematge de reactiu, unes bombes dosificadoras i un analitzador de clor, que proporcionaran a les aigües la desinfecció necessària per a la seva distribució.

El buidat del dipòsit i de la cambra seca es realitzarà per gravetat. La cambra seca incorporarà un mecanisme de comporta per accionar el buidat del dipòsit.

A la mateixa cambra es col·locaran, a més a més, 2 bombes BOCSA tipus XV-F 5-14 de 3 cv. seques verticals per a reg: Alçada manomètrica 67 m. Cabal 6 m³/h. Aquest parell de bombes es complementa de manera que segons el cabal necessari funciona una o les dues bombes a diferent règim. Les principals característiques d'aquest equip electromecànic es presenten a la taula i gràfic següents:



Tipo / Type	H1	H2	D1	D2	D3	Peso Kg.
XV-F 5-8	447	678	141	109	120	31
XV-F 5-10	517	792	175	140	140	38,9
XV-F 5-14	625	900	175	140	140	43,2
XV-F 5-16	679	954	175	140	140	44,3
XV-F 5-20	791	1111	196	148	160	53,4
XV-F 5-29	1034	1369	219	162	160	65,5
XV-F 5-36	1253	1613	234	199	300	88,2



Tipo Type	Potencia		"A"			Caudal m³/h / Flow m³/h											Diámetro	
	HP	KW	II 230	III 230	III 400	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Altura m.c.a. / Height w.c.m.		ASP.	IMP.
XV-F 5-8 M/T	1,5	1,1	9,3	4,3	2,5	52	51	48	46	43	39	34	28	22	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
XV-F 5-10 M/T	2	1,5	12	5,9	3,4	65	64	62	60	56	51	46	40	32	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
XV-F 5-14 T	3	2,2	-	8,3	4,8	93	92	90	87	82	75	67	58	47	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
XV-F 5-16 T	3	2,2	-	8,3	4,8	108	107	103	98	92	86	77	67	54	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
XV-F 5-20 T	4	3	-	10,9	6,3	135	133	131	126	118	110	98	85	68	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
XV-F 5-29 T	5,5	4	-	13,8	8	197	196	192	185	176	164	148	128	107	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32
XV-F 5-36 T	7,5	5,5	-	21,5	12,4	246	242	236	227	216	190	182	158	132	DN 32	DN 32	DN 32	DN 32

Cadascuna d'aquestes bombes disposarà d'un mesurador de cabal electromagnètic per a la lectura dels diferents consums. La instrumentació de la instal·lació es completarà amb els corresponents dispositius de mesura de nivell, consistents en dues (2) boies i un limnìmetre, així com un analitzador de clor. Pel que fa a cadascunes de les bombes de tancament de l'anell freàtic, disposaran d'un element de control de pressió tipus pressòstat. La cambra de bombes també disposarà d'un calderí antiariet, ubicat en les canonades d'impulsió.

La finalitat d'aquests acumuladors hidropneumàtics és la de mantenir una reserva d'aigua a pressió, garantint un òptim subministrament d'aigua i allargar la vida útil dels equips de pressió, al reduir-se sensiblement el número de maniobres d'arrencades i aturades de les bombes. Tot això implica un important estalvi energètic.

La instal·lació serà vertical. Al ser aigua filtrada, la tipologia de calderí serà de membrana tipus "vejiga" de butil de qualitat alimentària. El cos, en acer, complirà amb la directiva de recipients a pressió, DESP 2014/68/UE.

Per últim, per a facilitar les tasques d'explotació i manteniment a aquesta cambra seca, s'instal·larà un polipast manual de 500 kg de capacitat de càrrega, que permetrà la manipulació dels diversos equips electromecànics.

- Sistema de cloració

L'aigua freàtica emmagatzemada en el dipòsit s'ha de poder tractar degudament, per tal que arribi als diferents destinataris i usos amb les suficients garanties sanitàries. Per això, s'ha projectat un sistema de cloració mitjançant hipoclorit sòdic, format pels següents elements, amb les seves característiques:

- Sistema de bombament d'hipoclorit al 15%, amb bomba dosificadora de membrana, de 1,8 l/h de capacitat.
- Dipòsit d'emmagatzematge d'hipoclorit sòdic de 300 l de capacitat en PE transparent, amb control de nivell integrat
- Analitzador de clor residual, muntat en panell, amb sonda
- Canalització de hipoclorit des de bombes a punt de dosificació, amb tub de PTFE de 4 x 6mm
- Quadre elèctric de distribució de potència i intercanvi de senyal.

Es preveu una neteja-desinfecció abans de la posada en marxa. S'haurà de realitzar per empresa especialitzada i estendre certificat amb el procediment realitzat.