



Reurbanització mur Cooperativa façana a ctra. BV-2002

Municipi
Sant Boi de Llobregat

Tipus d'actuació
Obra civil. Reurbanització

Expedient
903150/25

Data
Setembre 2025

Tipus de document
Projecte d'Execució

Gestió
Direcció de Serveis de l'Espai Públic

Redacció de projecte
Direcció de Serveis de l'Espai Públic

relació de documents i volums

01-08. Memòria i Annexos

09-14. Plànols

15. Plec de Prescripcions Tècniques

16. Pressupost

05/16 Volums

Índex de volums

D1 Memòria i annexos

01-08

01

Memòria
Annex 01. Antecedents, àmbit d'actuació i situació prèvia (part 1)

02

Annex 01. Antecedents, àmbit d'actuació i situació prèvia (part 2)
Annex 02. Planejament

03

Annex 03. Topografia
Annex 04. Geologia i geotècnia

04

Annex 07. Climatologia, hidrologia i drenatge
Annex 10. Fers i paviments
Annex 11. Estructures i murs (part 1)

05

Annex 11. Estructures i murs (part 2)
Annex 12. Enllumenat
Annex 13. Xarxa de reg i abastament d'aigua pel reg
Annex 14. Plantacions

06

Annex 17. Serveis existents, Serveis afectats i Nous subministraments
Annex 20. Pla de control i qualitat

07

Annex 21. Estudi de seguretat i salut

08

Annex 22. Aspectes ambientals
Annex 23. Estudi de gestió de residus de construcció i demolició
Annex 24. Accessibilitat
Annex 25. Desviaments de trànsit i fases d'execució i d'accessibilitat
Annex 26. Pla d'obra
Annex 27. Justificació de preus
Annex 29. Pressupost per al coneixement de l'Administració
Annex 30. Fitxa resum de les característiques del projecte

D2 Plànols

09-14

09

01. Situació
02. Estat actual
03. Proposta

10

04. Definició geomètrica (part 1)

11

04. Definició geomètrica (part 2)
05. Enderrocs

12

06. Paviments
07. Clavegueram
08. Xarxa de reg
09. Plantacions

13

10. Estructura

14

11. Serveis existents i afectats
12. mobiliari urbà
13. Enllumenat públic
14. Senyalització
15. Vistes

D3 Plec de prescripcions tècniques

15

15

01. Plec de prescripcions tècniques generals
02. Plec de prescripcions tècniques particulars

D4 Pressupost

16

16

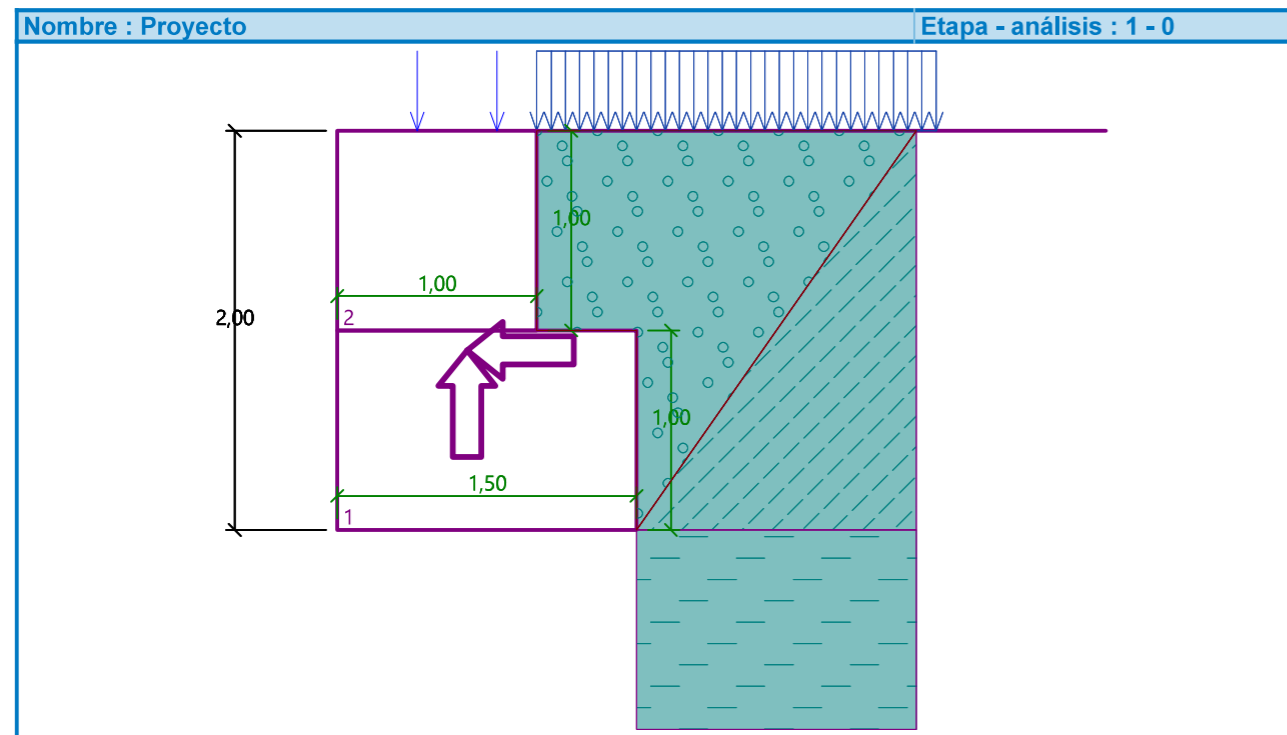
01. Amidaments
02. Estadística de partides
03. Quadre de preus núm. 1
04. Quadre de preus núm. 2
05. Pressupost
06. Resum de pressupost
07. Últim full

Análisis de gavión

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
 Parte : Sección 2.2 muro superior
 Cliente : A.M.B.
 Fecha : 12/04/2021
 ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
 Número de proyecto : 20-242



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
 Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
 Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
 Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
 Excentricidad permitida : 0,333
 Metodología de verificación : según EN 1997
 Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)

Situación de diseño permanente

Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10 [-]
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10 [-]

Factores parciales para acciones variables

Situación de diseño permanente

Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
2	1,00	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	1,50	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 2,00 m
 Volumen completo del muro = 2,50 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 36,00$ °

Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50$ kN/m³

Capa C SM

Peso unitario : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Ciclopeo

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Relleno granular

Peso unitario : $\gamma = 19,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 23,10^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Relleno

Terreno asignado : Relleno granular
 Talud = $55,00^\circ$

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nro.	Sobrecarga		Acción	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
	nueva	cambiar						
1	Si		Permanente	5,00		0,00	2,00	sobre el terreno
2	Si		variable	5,00		0,00	2,00	sobre el terreno

Nro.	Nombre
1	CM
2	SC

Resistencia en la cara frontal de la estructura

No se considera la resistencia en la cara frontal de la estructura.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza		Nombre	Acción	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nueva	editar							
1	Si		Rampa	Permanente	0,00	5,00	0,00	-0,20	0,00
2	Si		Peatones	variable	0,00	5,00	0,00	-0,60	0,00

Sismo

Factor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$

Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generales

La presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1**Fuerzas que actúan sobre la construcción**

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,90	42,50	0,65	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	1,70	-0,90	-0,85	0,65	1,000	1,000	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-1,31	4,37	1,17	1,000	1,000	1,350
Sismo - cuña de suelo	0,17	-1,31	-0,09	1,17	1,000	1,000	1,000
Presión activa	9,73	-0,70	8,09	1,39	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,87	-1,34	1,22	1,24	1,000	1,000	1,000

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
CM	1,83	-0,85	1,59	1,33	1,350	1,350	1,350
SC	1,83	-0,85	1,59	1,33	1,500	0,000	1,500
Rampa	0,00	-2,00	5,00	0,80	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-2,00	5,00	0,40	0,000	0,000	1,500

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador M_{res} = 41,95 kNm/m

Momento de vuelco M_{ovr} = 16,54 kNm/m

Muro para vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

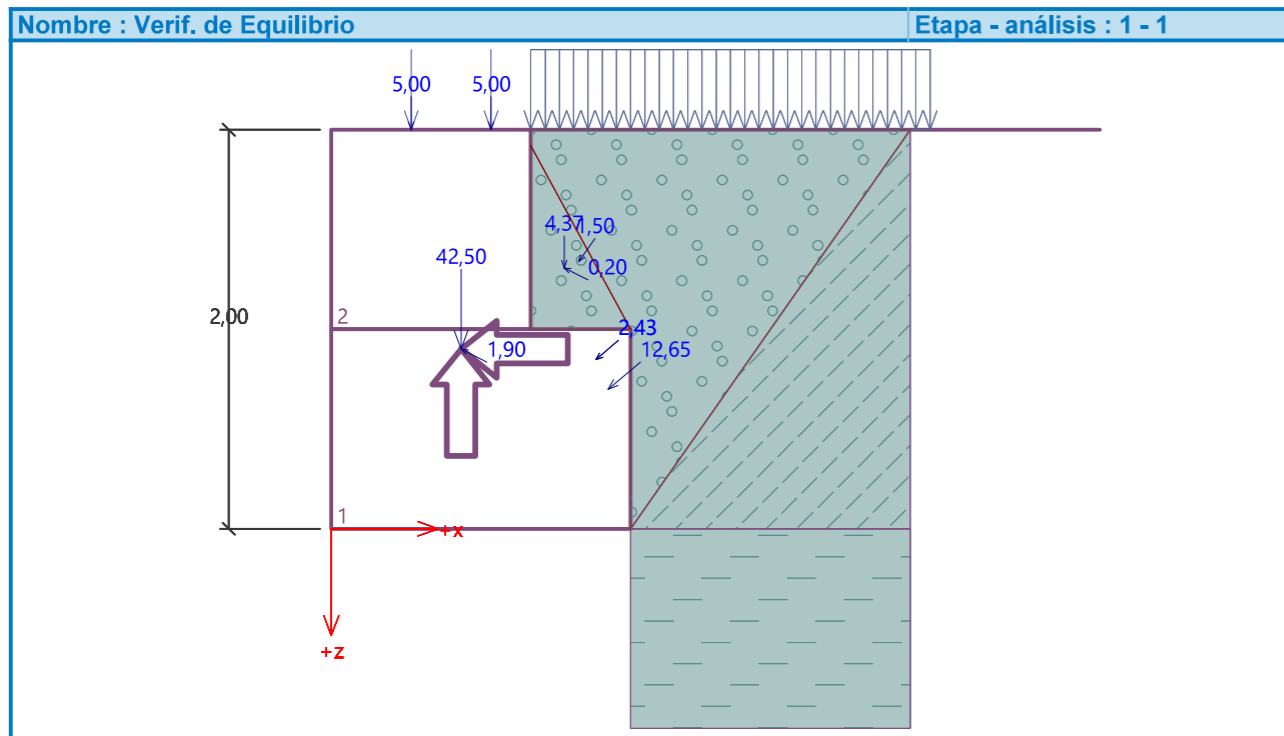
Fuerza horizontal resistente H_{res} = 74,65 kN/m

Fuerza horizontal activa H_{act} = 18,35 kN/m

Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 74,92 kPa



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	11,90	93,26	21,10	0,085	74,92
2	8,51	67,61	18,35	0,084	54,16

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	9,14	68,42	16,14
2	7,39	63,42	14,30

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal e = 0,085

Máxima excentricidad permitida e_{alw} = 0,333

Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Capacidad portante del terreno de cimentación R = 200,00 kPa

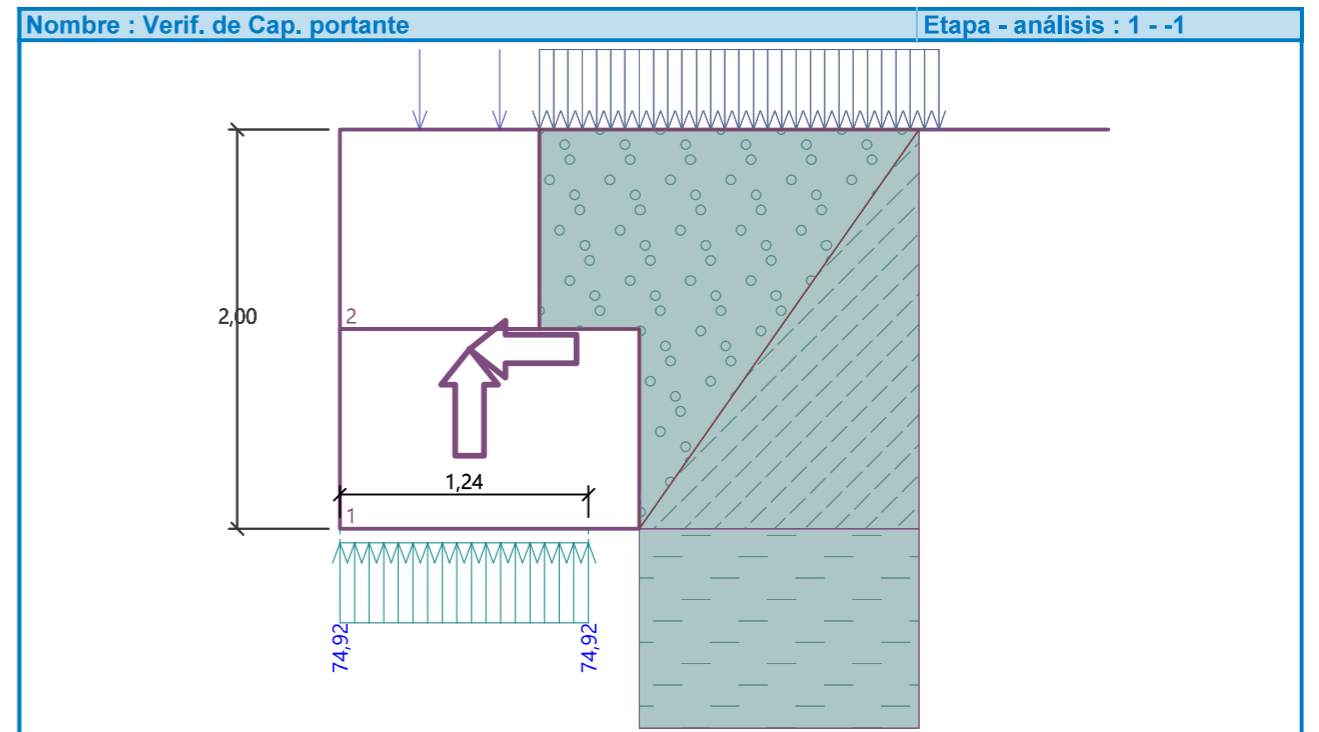
Factor parcial en capacidad portante γ_{Rv} = 1,40

Max. tensión en el fondo de la zapata σ = 74,92 kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación R_d = 142,86 kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,50	17,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	0,68	-0,50	-0,34	0,50	1,000	1,000	1,000

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Presión activa	2,31	-0,33	0,98	1,00	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,21	-0,67	0,09	1,00	1,000	1,000	1,000
CM	1,18	-0,48	0,50	1,00	1,350	1,350	1,350
SC	1,18	-0,48	0,50	1,00	1,500	1,500	1,500
Rampa	0,00	-1,00	5,00	0,80	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-1,00	5,00	0,40	0,000	0,000	1,500

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador M_{res} = 10,84 kNm/m

Momento de vuelco M_{ovr} = 3,15 kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente H_{res} = 18,70 kN/m

Fuerza horizontal activa H_{act} = 7,37 kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 40,63 kPa
 Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00
 Valor promedio de la presión en el frente = 14,12 kPa
 Resistencia al corte transmitida por fricción = 33,32 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m

Cálculo de estado de tensión = 9,41 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

Comprobar la diaclasa entre bloques::

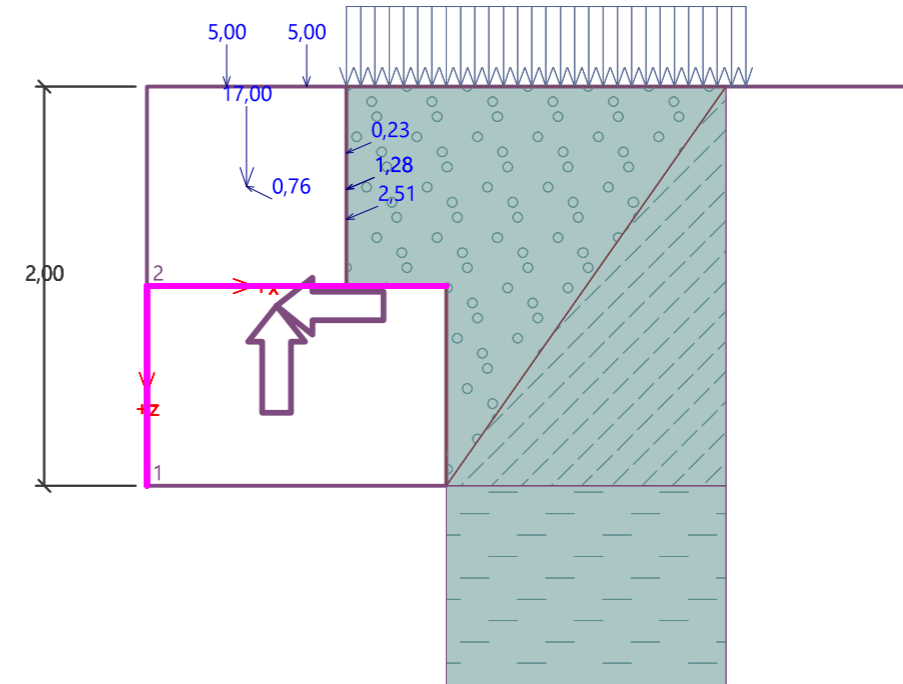
Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m

Cálculo de estado de tensión = 9,41 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. del Muro

Etapa - análisis : 1 - 1



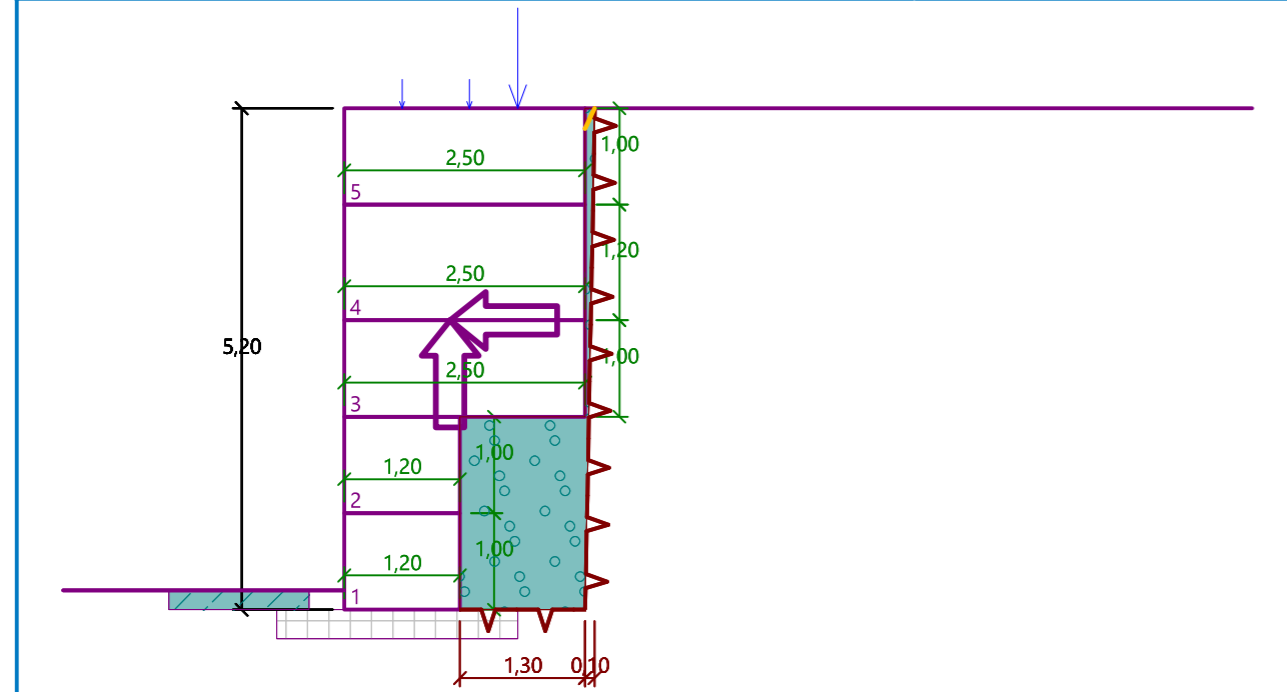
Análisis de gavión

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
 Parte : Sección 3
 Cliente : A.M.B.
 Fecha : 04/03/2021
 ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
 Número de proyecto : 20-242

Nombre : Proyecto	Etapa - análisis : 1 - 0
-------------------	--------------------------



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
 Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
 Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
 Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
 Excentricidad permitida : 0,333
 Metodología de verificación : según EN 1997
 Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)
Situación de diseño permanente

Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10 [-]
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10 [-]

Factores parciales para acciones variables
Situación de diseño permanente

Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
5	2,50	1,00	0,00	Monotec + Breinco
4	2,50	1,20	0,00	Monotec + Breinco
3	2,50	1,00	0,00	Monotec + Breinco
2	1,20	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	1,20	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 5,20 m
 Volumen completo del muro = 10,40 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Capa C SM

Peso unitario : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Ciclopeo

Peso unitario : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Relleno - roca detrás del muro

Terreno asignado : Ciclopeo

Longitud : $l_1 = 1,30 \text{ m}$
 $l_2 = 0,10 \text{ m}$

Coef. de reducción de presión : $k = 0,1$
 Profundidad de superficie de deslizamiento limitado : $z = 0,21 \text{ m}$

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : franja de cimentación
 Unidad de peso de cimentación $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometría de cimentación

Espesor de cimentación $h = 0,30 \text{ m}$
 Corrimiento izquierdo $b_l = 0,70 \text{ m}$
 Corrimiento derecho $b_p = 0,60 \text{ m}$

Parámetros de contacto base-suelo

Coefficiente de fricción $f = 0,577$
 Cohesión $c = 0,00 \text{ kPa}$
 Resistencia adicional $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Resistencia en la cara frontal de la estructura

Resistencia en la cara frontal de la estructura 1/3 pasiva, 2/3 en reposo

Suelo sobre la cara frontal de la estructura - Capa A

Ángulo de fricción estructura-suelo $\delta = 19,00^\circ$
 Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura $h = 0,20 \text{ m}$

El terreno en el frente de la estructura es plano.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza nueva	editar	Nombre	Acción	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Si		Rampa	Permanente	0,00	13,50	0,00	-1,20	0,00
2	Si		Peatones	variable	0,00	13,50	0,00	-1,90	0,00
3	Si		Muro superior	Permanente	0,00	47,00	0,00	-0,70	0,00

SismoFactor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$ Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generalesLa presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$ **Configuraciones de la etapa de construcción**

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1**Fuerzas que actúan sobre la construcción**

Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-3,00	176,80	1,10	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	7,07	-3,00	-3,54	1,10	1,000	1,000	1,000
Resistencia del frente	-10,80	-0,10	-3,67	0,00	1,000	1,000	1,350
Presión activa	9,81	-2,08	0,28	1,20	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,91	-3,12	0,48	2,19	1,000	1,000	1,000
Rampa	0,00	-5,20	13,50	1,30	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-5,20	13,50	0,60	0,000	0,000	1,500

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Muro superior	0,00	-5,20	47,00	1,80	1,000	1,000	1,350

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador M_{res} = 210,18 kNm/m
Momento de vuelco M_{ovr} = 50,50 kNm/m

Muro para vuelco ES SATISFACTORIA

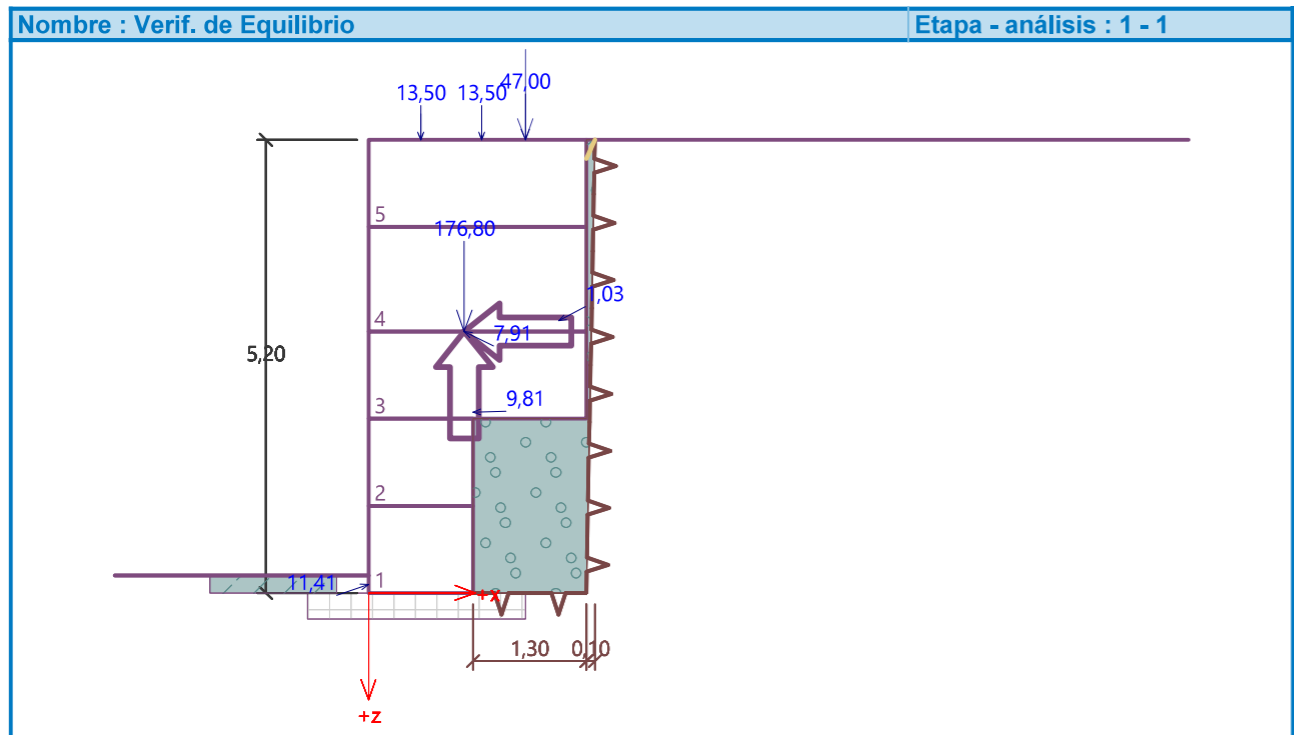
Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente H_{res} = 121,15 kN/m
Fuerza horizontal activa H_{act} = 10,42 kN/m

Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 277,48 kPa



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	-174,96	351,72	6,64	0,000	140,69
2	-113,60	249,70	10,42	0,000	99,88

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	-122,36	263,11	6,99
2	-121,69	249,61	6,99

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal e = 0,000
Máxima excentricidad permitida e_{alw} = 0,333

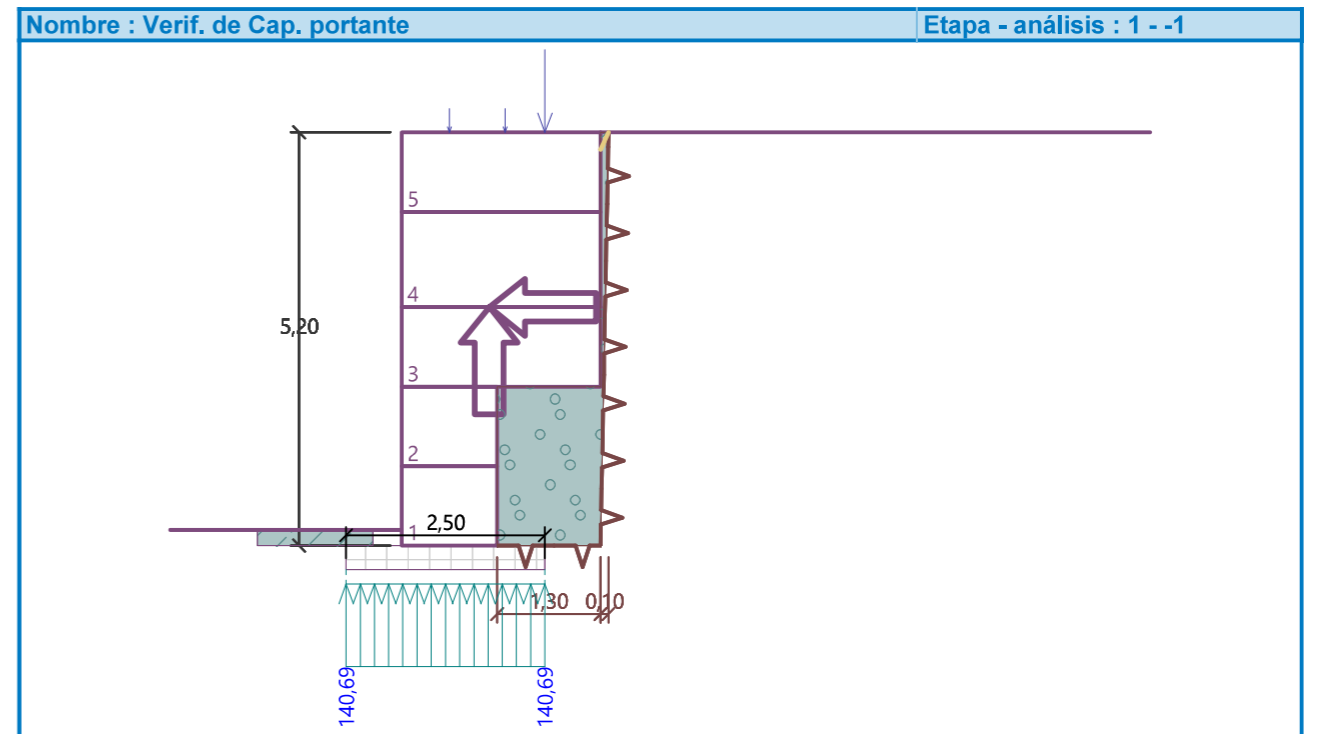
Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Capacidad portante del terreno de cimentación R = 200,00 kPa
Factor parcial en capacidad portante γ_{Rv} = 1,40
Max. tensión en el fondo de la zapata σ = 140,69 kPa
Capacidad portante del terreno de cimentación R_d = 142,86 kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-2,33	156,40	1,17	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	6,26	-2,33	-3,13	1,17	1,000	1,000	1,000
Presión activa	7,02	-1,71	0,03	1,20	1,350	1,350	1,350

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Sismo - presión activa	0,65	-2,49	0,35	2,33	1,000	1,000	1,000
Rampa	0,00	-4,20	13,50	1,30	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-4,20	13,50	0,60	0,000	0,000	1,500
Muro superior	0,00	-4,20	47,00	1,80	1,000	1,000	1,350

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 201,14$ kNm/m

Momento de vuelco $M_{ovr} = 32,35$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 163,36$ kN/m

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 16,39$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 258,60 kPa
 Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00
 Valor promedio de la presión en el frente = 76,74 kPa
 Resistencia al corte transmitida por fricción = 260,39 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m

Cálculo de estado de tensión = 51,16 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

Comprobar la diaclasa entre bloques::

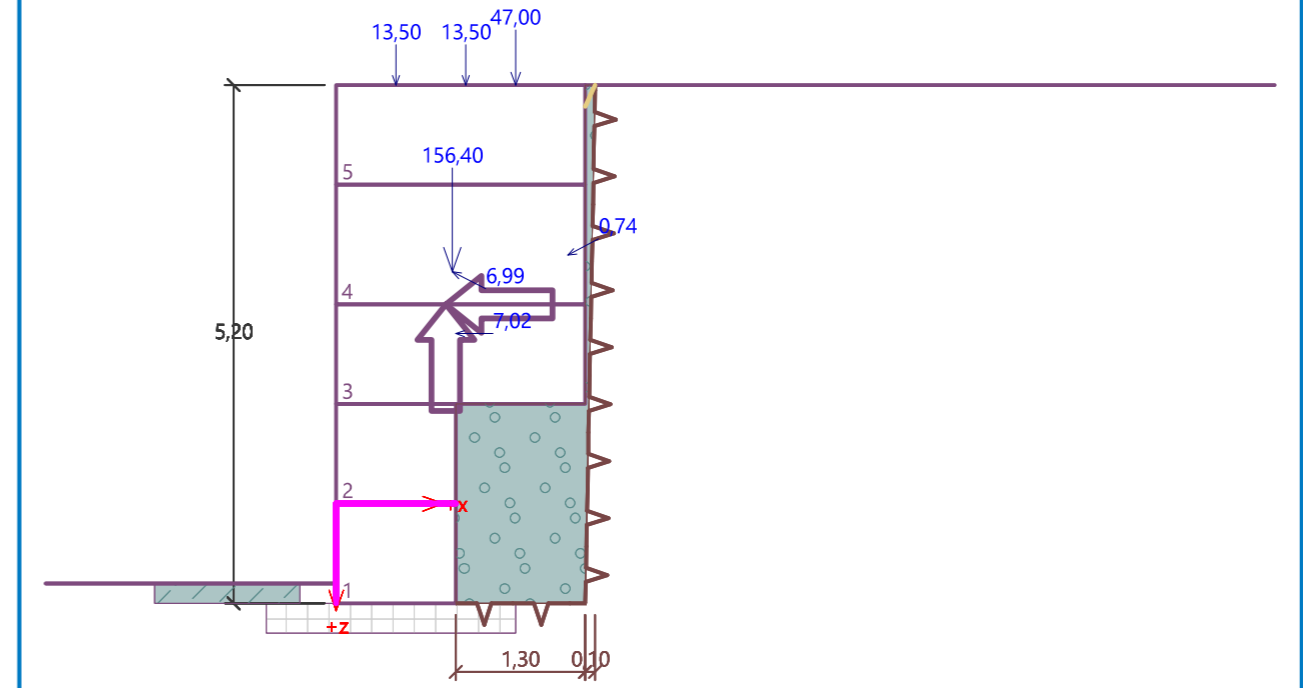
Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m

Cálculo de estado de tensión = 51,16 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. del Muro

Etapa - análisis : 1 - 1

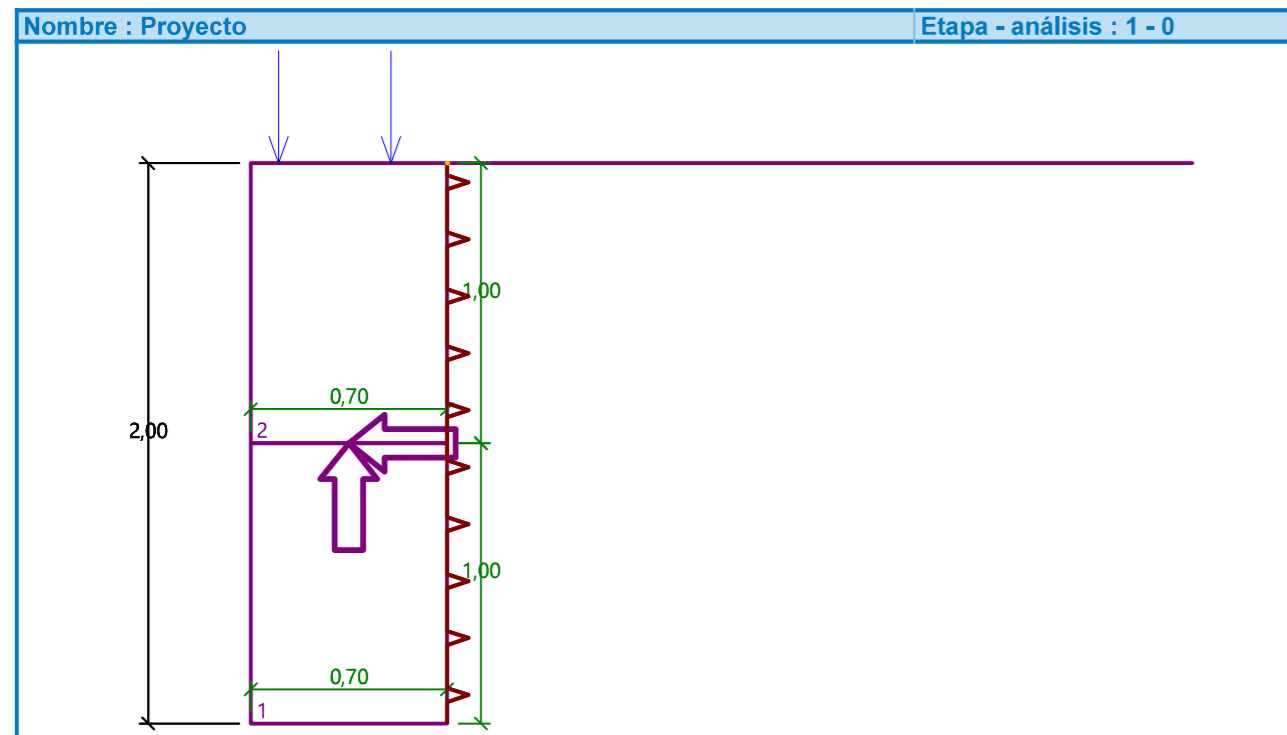


Análisis de gavión

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
 Parte : Sección 3 muro superior
 Cliente : A.M.B.
 Fecha : 04/03/2021
 ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
 Número de proyecto : 20-242



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
 Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
 Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
 Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
 Excentricidad permitida : 0,333
 Metodología de verificación : según EN 1997
 Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)			
Situación de diseño permanente			
Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10 [-]	
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10 [-]	

Factores parciales para acciones variables			
Situación de diseño permanente			
Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
2	0,70	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	0,70	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 2,00 m
 Volumen completo del muro = 1,40 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 36,00$ °

Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50$ kN/m³

Capa C SM

Peso unitario : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Ciclopeo

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Relleno - roca detrás del muro

Terreno asignado : Ciclopeo

Longitud : $l_1 = 0,00$ m
 $l_2 = 0,00$ m

Coef. de reducción de presión : $k = 0,1$
 Profundidad de superficie de deslizamiento limitado : $z = 0,00$ m

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Resistencia en la cara frontal de la estructura

No se considera la resistencia en la cara frontal de la estructura.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza nueva editar	Nombre	Acción	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Si	Rampa	Permanente	0,00	5,00	0,00	-0,20	0,00
2	Si	Peatones	variable	0,00	5,00	0,00	-0,60	0,00

SismoFactor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$ Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generalesLa presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$ **Configuraciones de la etapa de construcción**

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1**Fuerzas que actúan sobre la construcción**

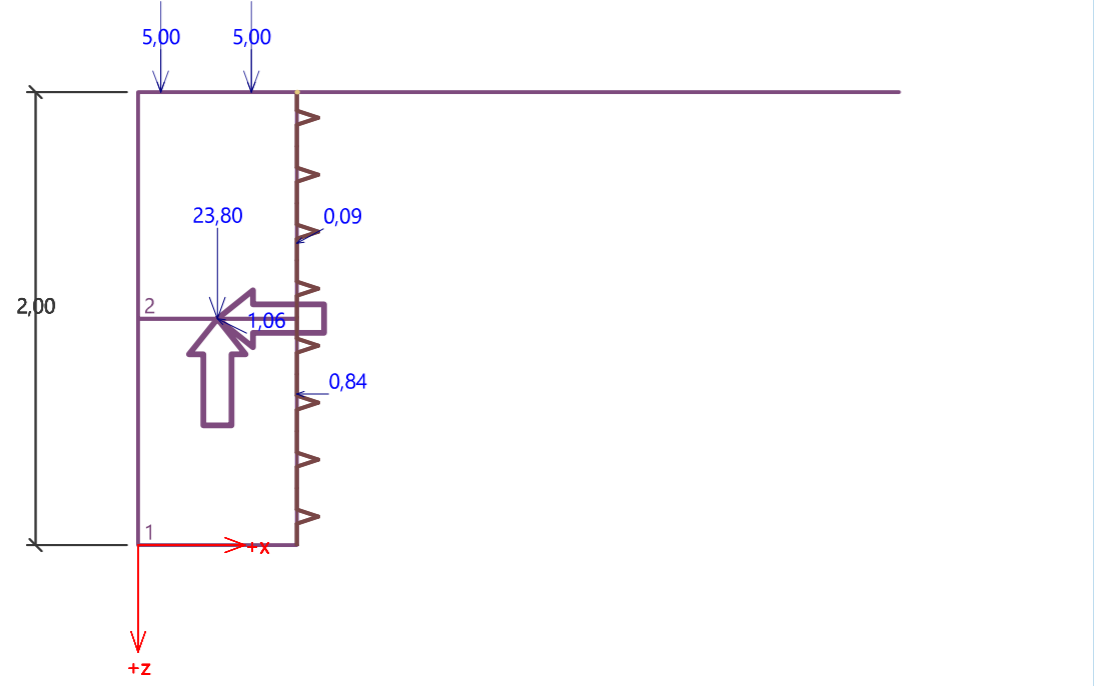
Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-1,00	23,80	0,35	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	0,95	-1,00	-0,48	0,35	1,000	1,000	1,000
Presión activa	0,84	-0,67	0,00	0,70	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,08	-1,33	0,04	0,70	1,000	1,000	1,000
Rampa	0,00	-2,00	5,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-2,00	5,00	0,10	0,000	0,000	1,500

Verificación del muro completo**Verificación de la estabilidad de vuelco**Momento estabilizador $M_{res} = 7,64$ kNm/mMomento de vuelco $M_{ovr} = 1,81$ kNm/m**Muro para vuelco ES SATISFACTORIA****Verificación del deslizamiento**Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 34,23$ kN/mFuerza horizontal activa $H_{act} = 2,16$ kN/m**Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA****Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA**

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 78,65 kPa

Nombre : Verif. de Equilibrio

Etapas - análisis : 1 - 1



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	2,66	45,95	2,16	0,083	78,65
2	1,05	28,37	2,16	0,053	45,30

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	2,10	33,37	1,87
2	0,85	28,37	1,87

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 0,083$
Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 0,333$

Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

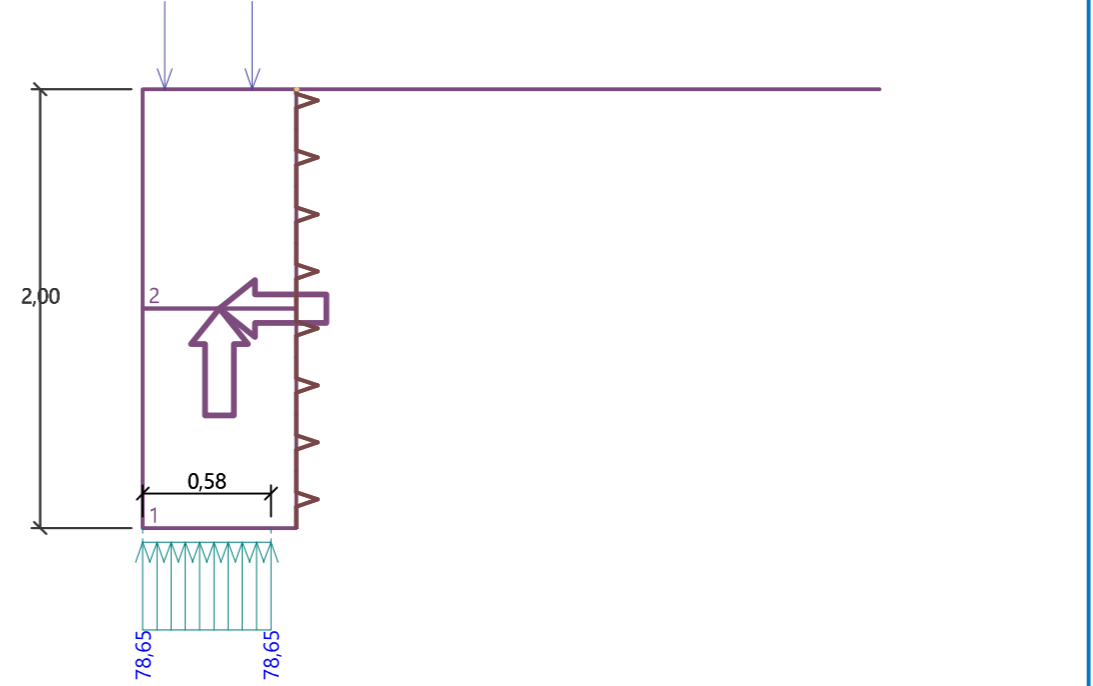
Capacidad portante del terreno de cimentación $R = 200,00$ kPa
Factor parcial en capacidad portante $\gamma_{RV} = 1,40$
Max. tensión en el fondo de la zapata $\sigma = 78,65$ kPa
Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 142,86$ kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. de Cap. portante

Etapas - análisis : 1 - -1



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,50	11,90	0,35	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	0,48	-0,50	-0,24	0,35	1,000	1,000	1,000
Presión activa	0,21	-0,33	0,00	0,70	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,02	-0,67	0,01	0,70	1,000	1,000	1,000
Rampa	0,00	-1,00	5,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-1,00	5,00	0,10	0,000	0,000	1,500

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 4,71$ kNm/m
Momento de vuelco $M_{ovr} = 0,35$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 12,72$ kN/m
Fuerza horizontal activa $H_{act} = 0,78$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 48,53 kPa
Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00
Valor promedio de la presión en el frente = 16,39 kPa
Resistencia al corte transmitida por fricción = 25,25 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 10,92 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

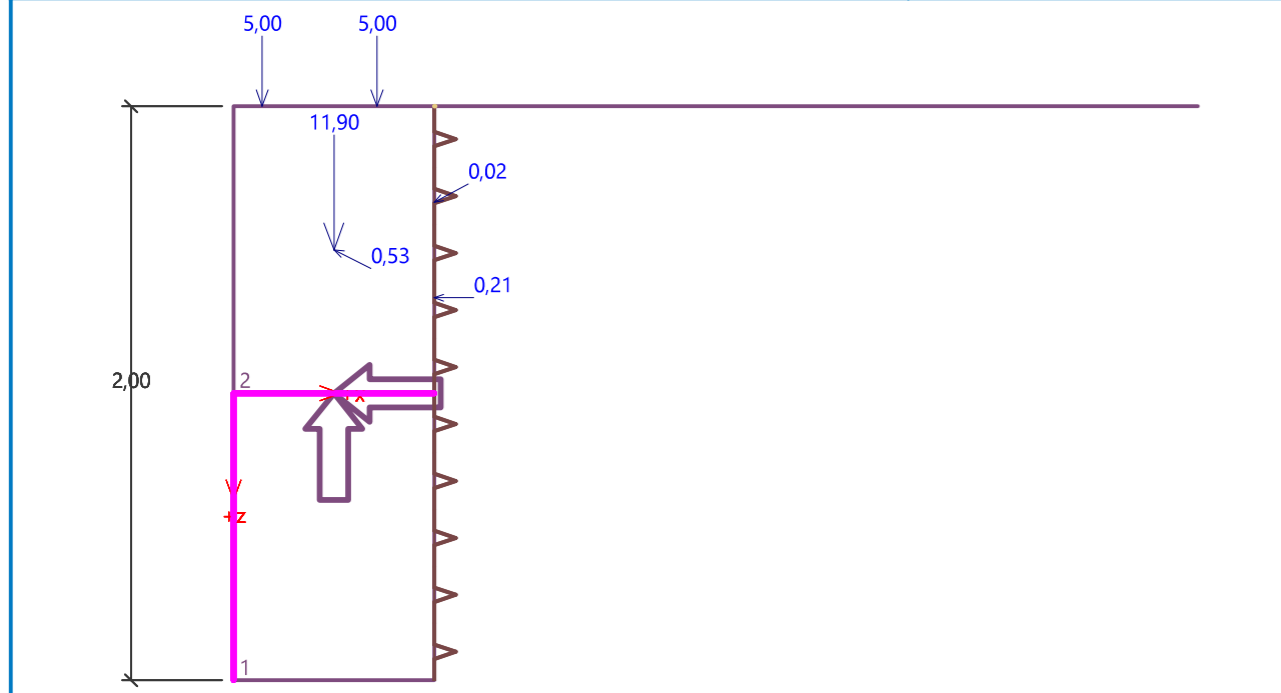
Comprobar la diaclasa entre bloques::

Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 10,92 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. del Muro

Etapa - análisis : 1 - 1



Análisis de gavión

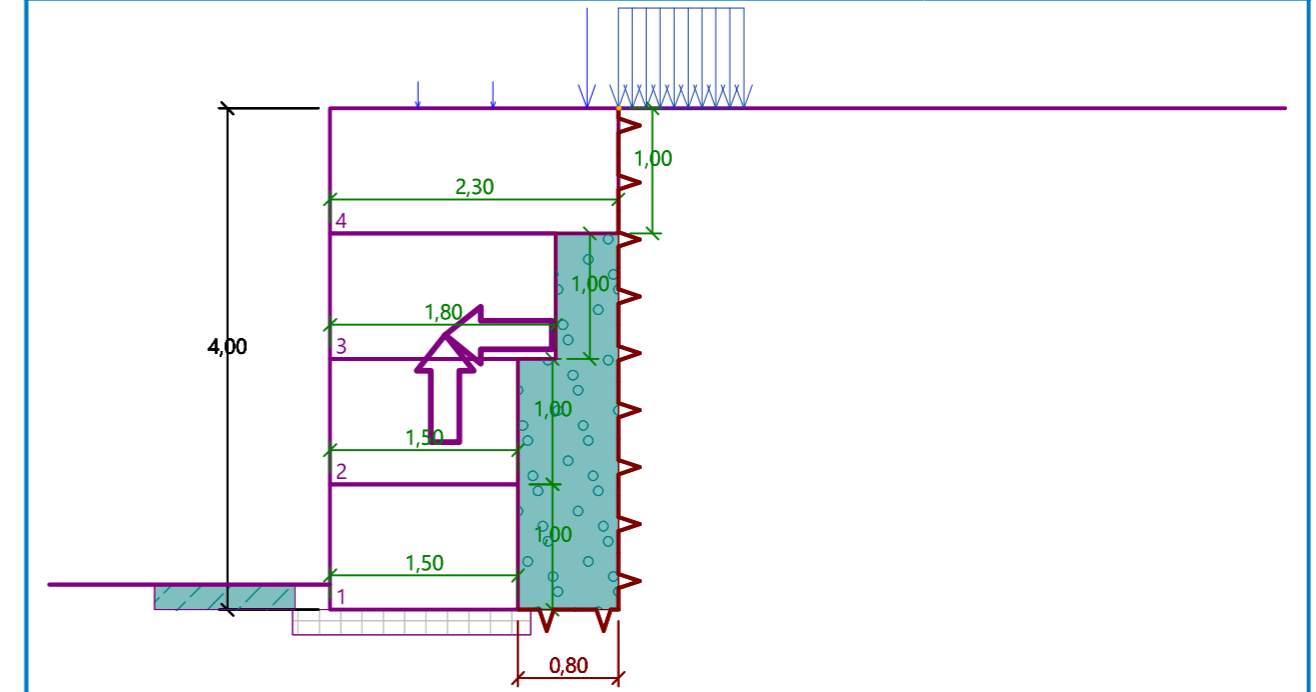
Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
Parte : Sección 4 Abril
Cliente : A.M.B.
Fecha : 21/04/2021
ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
Número de proyecto : 20-242

Nombre : Proyecto

Etapa - análisis : 1 - 0



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
Excentricidad permitida : 0,333
Metodología de verificación : según EN 1997
Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)			
Situación de diseño permanente			
Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10	[-]
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10	[-]

Factores parciales para acciones variables			
Situación de diseño permanente			
Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
4	2,30	1,00	0,00	Monotec + Breinco
3	1,80	1,00	0,00	Monotec + Breinco
2	1,50	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	1,50	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 4,00 m
 Volumen completo del muro = 7,10 m³/m

Datos del suelo

Capa A
 Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B
 Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³

Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 36,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50$ kN/m³

Capa C SM
 Peso unitario : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 38,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Ciclopeo
 Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 40,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Relleno - roca detrás del muro

Terreno asignado : Ciclopeo

Longitud : $l_1 = 0,80$ m
 $l_2 = 0,00$ m

Coef. de reducción de presión : $k = 0,1$
 Profundidad de superficie de deslizamiento limitado : $z = 0,00$ m

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : franja de cimentación
 Unidad de peso de cimentación $\gamma = 25,00$ kN/m³
Geometría de cimentación
 Espesor de cimentación $h = 0,20$ m

Corrimiento izquierdo $b_l = 0,30$ m
Corrimiento derecho $b_p = 0,10$ m

Parámetros de contacto base-suelo

Coefficiente de fricción $f = 0,577$
Cohesión $c = 0,00$ kPa
Resistencia adicional $F = 0,00$ kN/m

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nro.	Sobrecarga		Acción	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
	nueva	cambiar						
1	Si		Permanente	75,00		0,00	1,00	sobre el terreno

Nro.	Nombre
1	Muro superior

Resistencia en la cara frontal de la estructura

Resistencia en la cara frontal de la estructura 1/3 pasiva, 2/3 en reposo
Suelo sobre la cara frontal de la estructura - Capa A
Ángulo de fricción estructura-suelo $\delta = 19,00$ °
Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura $h = 0,20$ m

El terreno en el frente de la estructura es plano.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza		Nombre	Acción	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nueva	editar							
1	Si		Rampa	Permanente	0,00	10,00	0,00	-1,60	0,00
2	Si		Peatones	variable	0,00	10,00	0,00	-1,00	0,00
3	Si		Muro sup	Permanente	0,00	38,00	0,00	-0,25	0,00

Sismo

Factor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$
Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generales

La presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-2,19	120,70	0,92	1,000	1,000	1,350

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Sismo - construcción	4,83	-2,19	-2,41	0,92	1,000	1,000	1,000
Resistencia del frente	-10,80	-0,10	-3,67	0,00	1,000	1,000	1,350
Presión activa	3,36	-1,33	0,00	1,50	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,31	-2,67	0,17	1,94	1,000	1,000	1,000
Muro superior	28,66	-2,80	15,24	1,96	1,350	1,350	1,350
Rampa	0,00	-4,00	10,00	0,70	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-4,00	10,00	1,30	0,000	0,000	1,500
Muro sup	0,00	-4,00	38,00	2,05	1,000	1,000	1,350

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 167,21$ kNm/m
Momento de vuelco $M_{ovr} = 124,80$ kNm/m

Muro para vuelco ES SATISFACTORIA

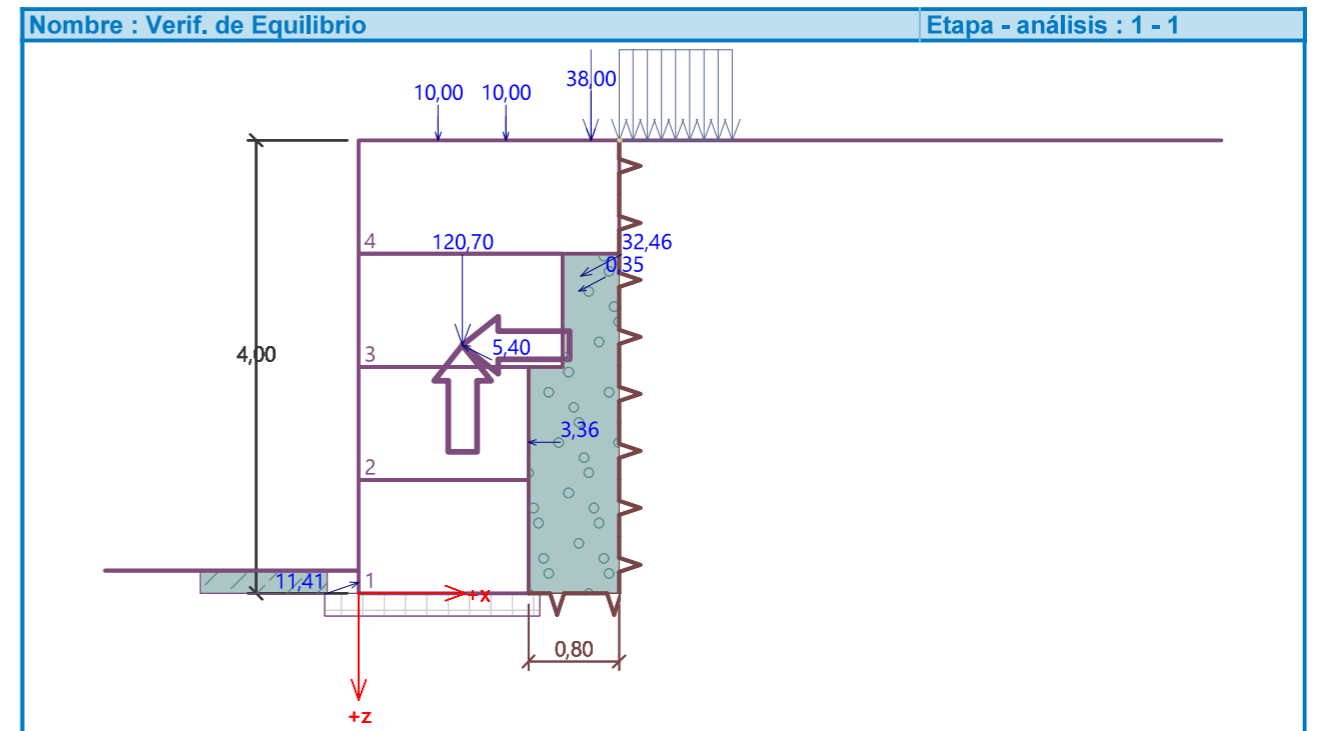
Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 96,18$ kN/m
Fuerza horizontal activa $H_{act} = 37,57$ kN/m

Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 170,75 kPa



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	-24,41	265,62	33,78	0,000	139,80
2	17,39	192,86	37,57	0,047	112,15

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	-14,03	197,52	26,36
2	-7,53	187,52	26,36

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 0,000$
Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 0,333$

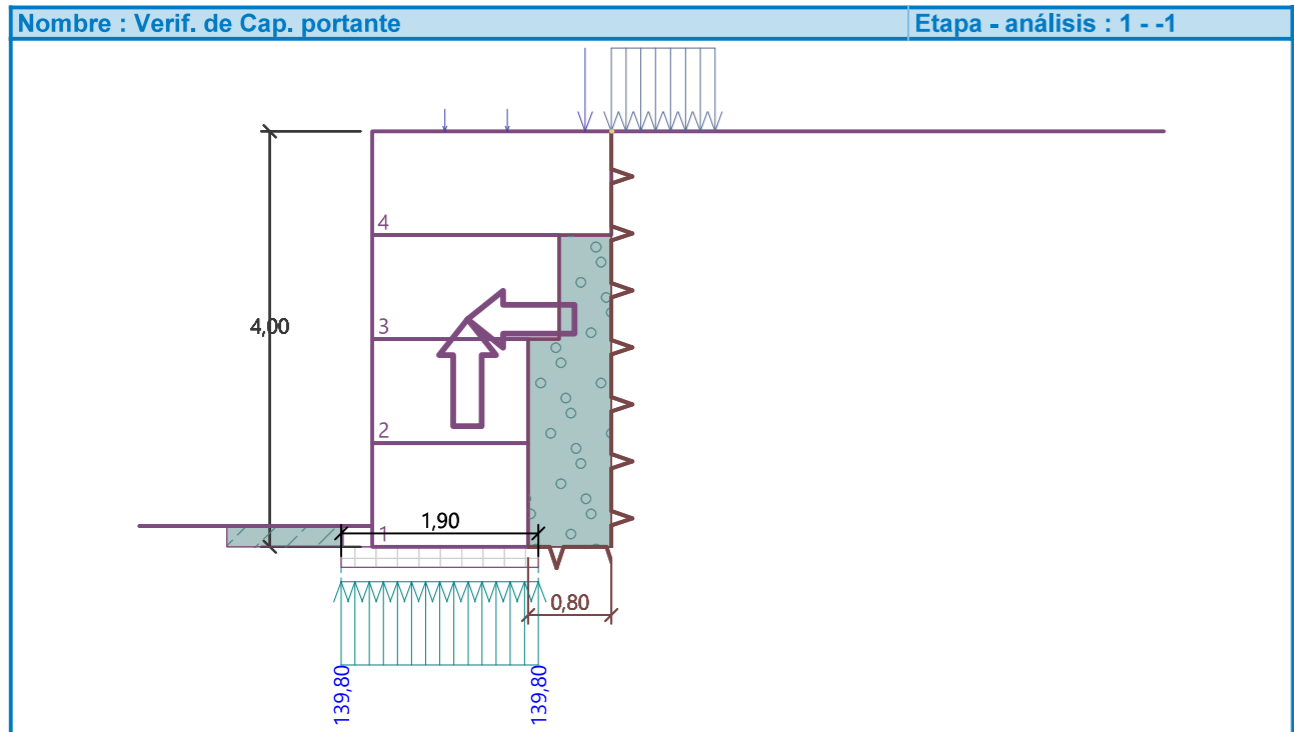
Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Capacidad portante del terreno de cimentación $R = 200,00$ kPa
Factor parcial en capacidad portante $\gamma_{RV} = 1,40$
Max. tensión en el fondo de la zapata $\sigma = 139,80$ kPa
Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 142,86$ kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-1,64	95,20	0,96	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	3,81	-1,64	-1,90	0,96	1,000	1,000	1,000
Presión activa	1,89	-1,00	0,00	2,30	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,18	-2,00	0,09	2,04	1,000	1,000	1,000
Muro superior	28,66	-1,80	15,24	1,96	1,350	1,350	1,350
Rampa	0,00	-3,00	10,00	0,70	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-3,00	10,00	1,30	0,000	0,000	1,500
Muro sup	0,00	-3,00	38,00	2,05	1,000	1,000	1,350

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 153,73$ kNm/m
Momento de vuelco $M_{ovr} = 78,85$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 123,55$ kN/m
Fuerza horizontal activa $H_{act} = 45,23$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 151,39 kPa
Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00
Valor promedio de la presión en el frente = 45,94 kPa
Resistencia al corte transmitida por fricción = 190,54 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

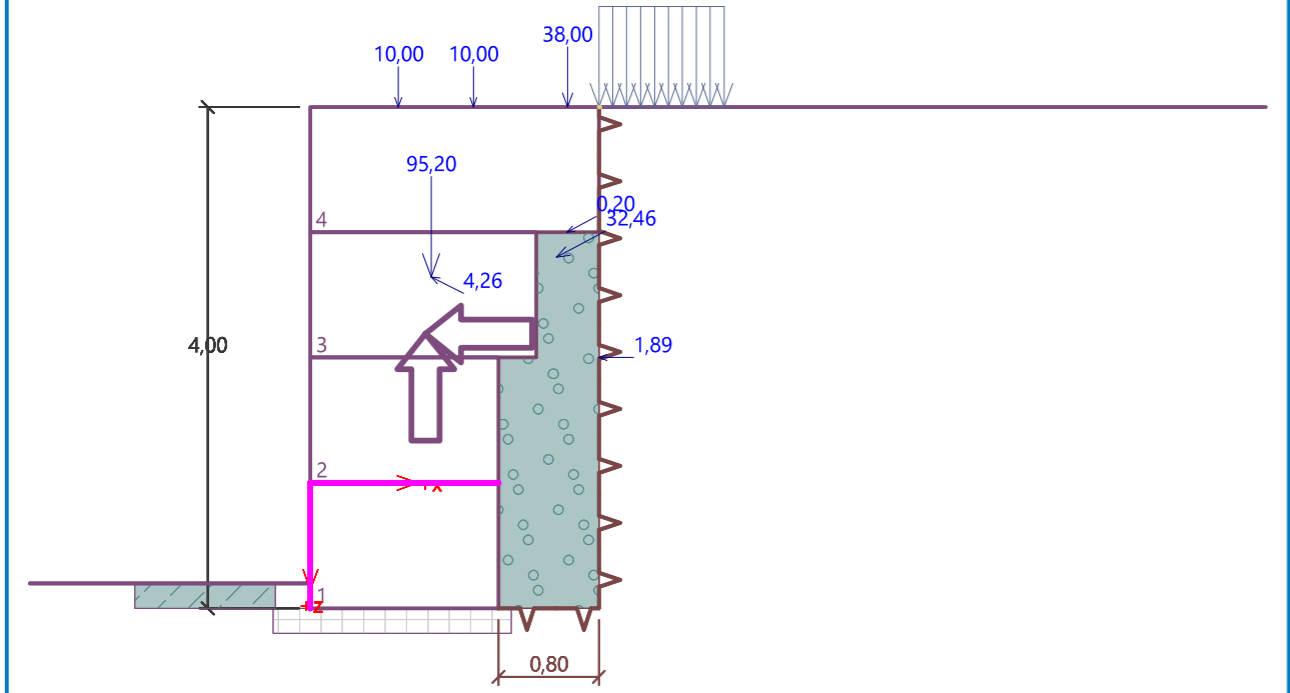
Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 30,63 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

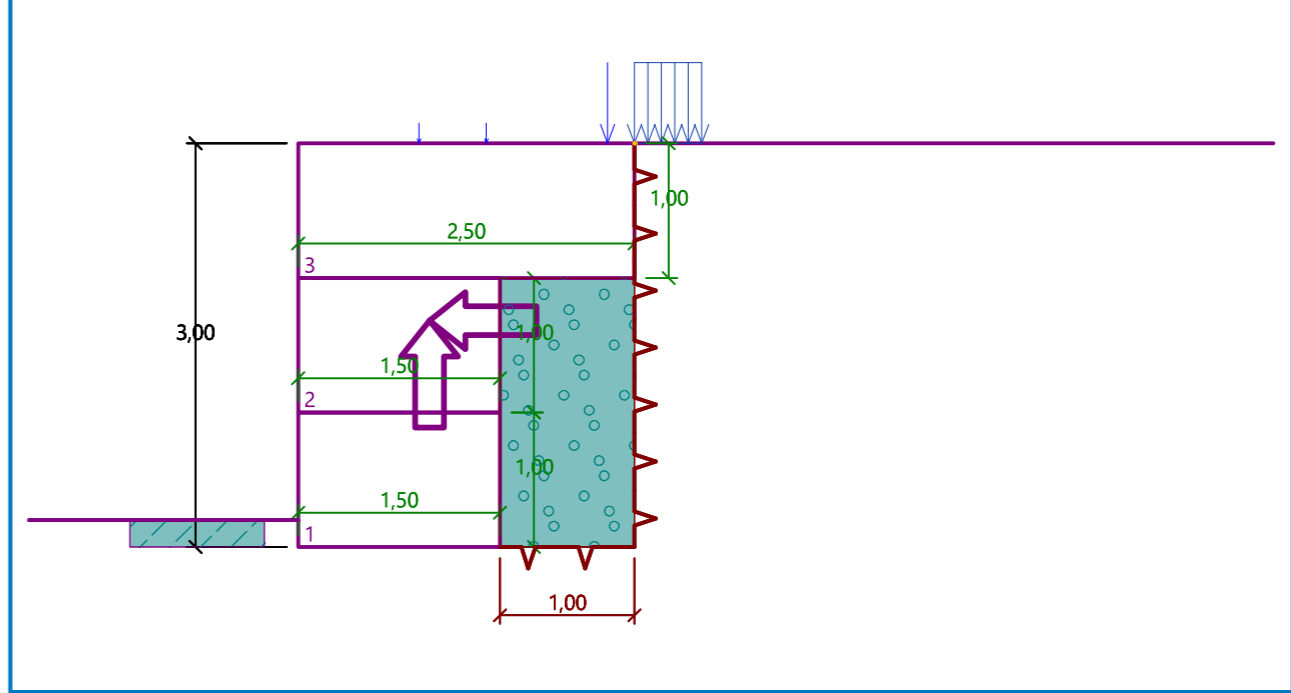
Comprobar la diaclasa entre bloques::

Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 30,63 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA



Análisis de gavión
Entrada de datos
Proyecto
 Tarea : Cálculo estático orientativo
 Parte : Sección 5 Abril
 Cliente : A.M.B.
 Fecha : 21/04/2021
 ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
 Número de proyecto : 20-242



Configuración
 Estándar - EN 1997 - DA2
Análisis de muro
 Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
 Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
 Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
 Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
 Excentricidad permitida : 0,333
 Metodología de verificación : según EN 1997
 Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)			
Situación de diseño permanente			
Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10	[-]
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10	[-]

Factores parciales para acciones variables			
Situación de diseño permanente			
Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
3	2,50	1,00	0,00	Monotec + Breinco
2	1,50	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	1,50	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 3,00 m
 Volumen completo del muro = 5,50 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 36,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50$ kN/m³

Capa C SM

Peso unitario : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 38,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Ciclopeo

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 40,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 40,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Relleno - roca detrás del muro

Terreno asignado : Ciclopeo

Longitud : $l_1 = 1,00$ m
 $l_2 = 0,00$ m

Coef. de reducción de presión : $k = 0,1$
 Profundidad de superficie de deslizamiento limitado : $z = 0,00$ m

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nro.	Sobrecarga nueva	Sobrecarga cambiar	Acción	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
1	Si		Permanente	80,00		0,00	0,50	sobre el terreno

Nro.	Nombre
1	Muro superior

Resistencia en la cara frontal de la estructura

Resistencia en la cara frontal de la estructura 1/3 pasiva, 2/3 en reposo

Suelo sobre la cara frontal de la estructura - Capa A

Ángulo de fricción estructura-suelo $\delta = 19,00^\circ$

Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura h = 0,20 m

El terreno en el frente de la estructura es plano.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza nueva	Fuerza editar	Nombre	Acción	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Si		Rampa	Permanente	0,00	10,00	0,00	-1,60	0,00
2	Si		Peatones	variable	0,00	10,00	0,00	-1,10	0,00
3	Si		Muro superior	Permanente	0,00	40,00	0,00	-0,20	0,00

Sismo

Factor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$

Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generales

La presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-1,68	93,50	0,98	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	3,74	-1,68	-1,87	0,98	1,000	1,000	1,000
Resistencia del frente	-10,80	-0,10	-3,67	0,00	1,000	1,000	1,350
Presión activa	1,89	-1,00	0,00	2,50	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,18	-2,00	0,09	2,06	1,000	1,000	1,000
Muro superior	16,26	-2,28	8,65	2,20	1,350	1,350	1,350
Rampa	0,00	-3,00	10,00	0,90	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-3,00	10,00	1,40	0,000	0,000	1,500
Muro superior	0,00	-3,00	40,00	2,30	1,000	1,000	1,350

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 154,58$ kNm/m

Momento de vuelco $M_{ovr} = 58,16$ kNm/m

Muro para vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

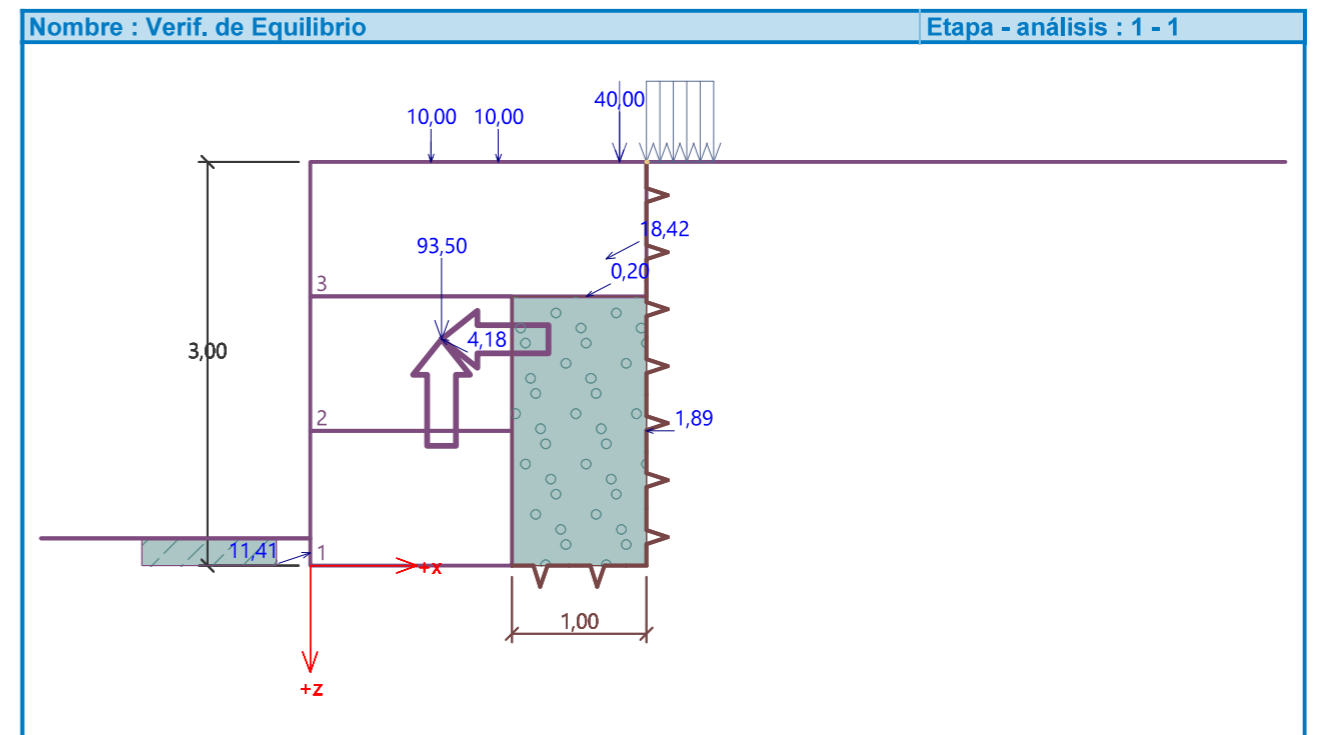
Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 220,26$ kN/m

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 17,62$ kN/m

Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 142,44 kPa



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	-86,70	213,67	13,84	0,000	142,44
2	-45,96	149,73	17,62	0,000	99,82

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	-61,70	156,70	11,27
2	-55,20	146,70	11,27

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 0,000$
 Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 0,333$

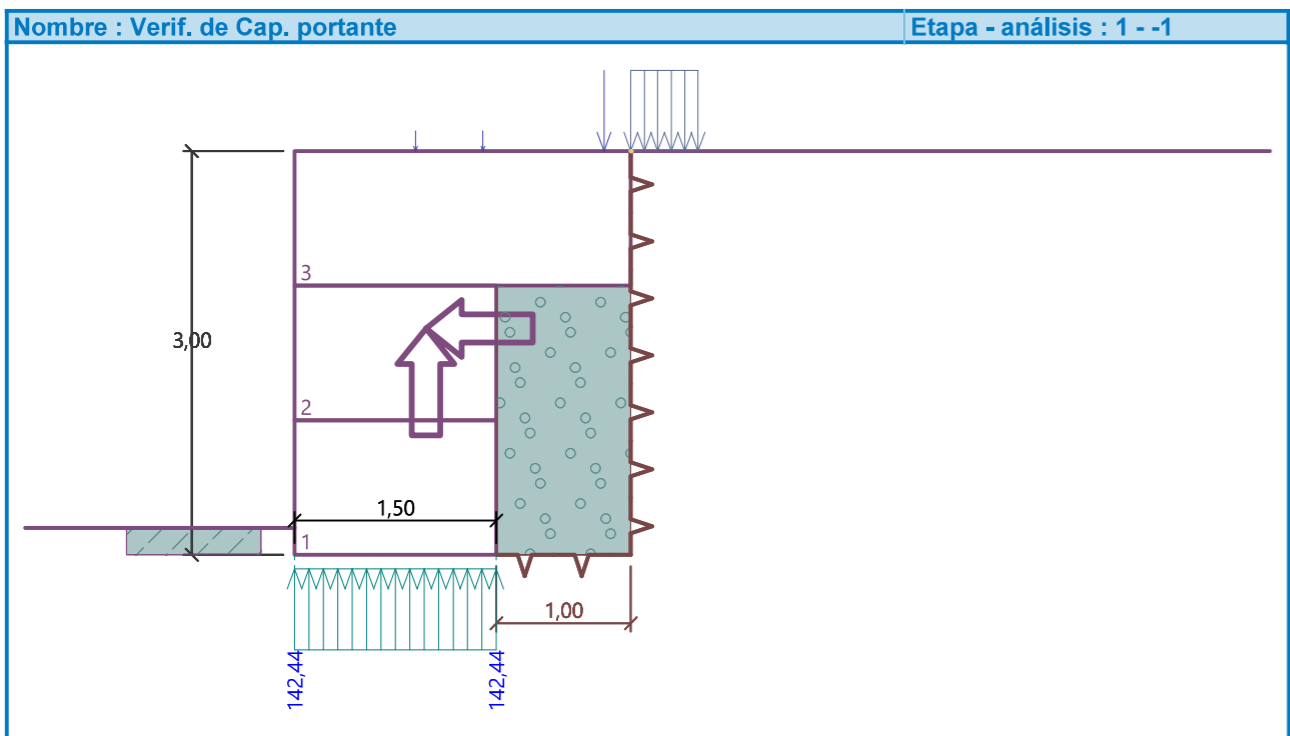
Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Capacidad portante del terreno de cimentación $R = 200,00$ kPa
 Factor parcial en capacidad portante $\gamma_{Rv} = 1,40$
 Max. tensión en el fondo de la zapata $\sigma = 142,44$ kPa
 Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 142,86$ kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-1,12	68,00	1,06	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	2,72	-1,12	-1,36	1,06	1,000	1,000	1,000
Presión activa	0,84	-0,67	0,00	2,50	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,08	-1,33	0,04	2,25	1,000	1,000	1,000
Muro superior	16,26	-1,28	8,65	2,20	1,350	1,350	1,350
Rampa	0,00	-2,00	10,00	0,90	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-2,00	10,00	1,40	0,000	0,000	1,500
Muro superior	0,00	-2,00	40,00	2,30	1,000	1,000	1,350

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 141,12$ kNm/m
 Momento de vuelco $M_{ovr} = 31,97$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 97,91$ kN/m
 Fuerza horizontal activa $H_{act} = 25,89$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 123,10 kPa
 Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00
 Valor promedio de la presión en el frente = 37,81 kPa
 Resistencia al corte transmitida por fricción = 154,94 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

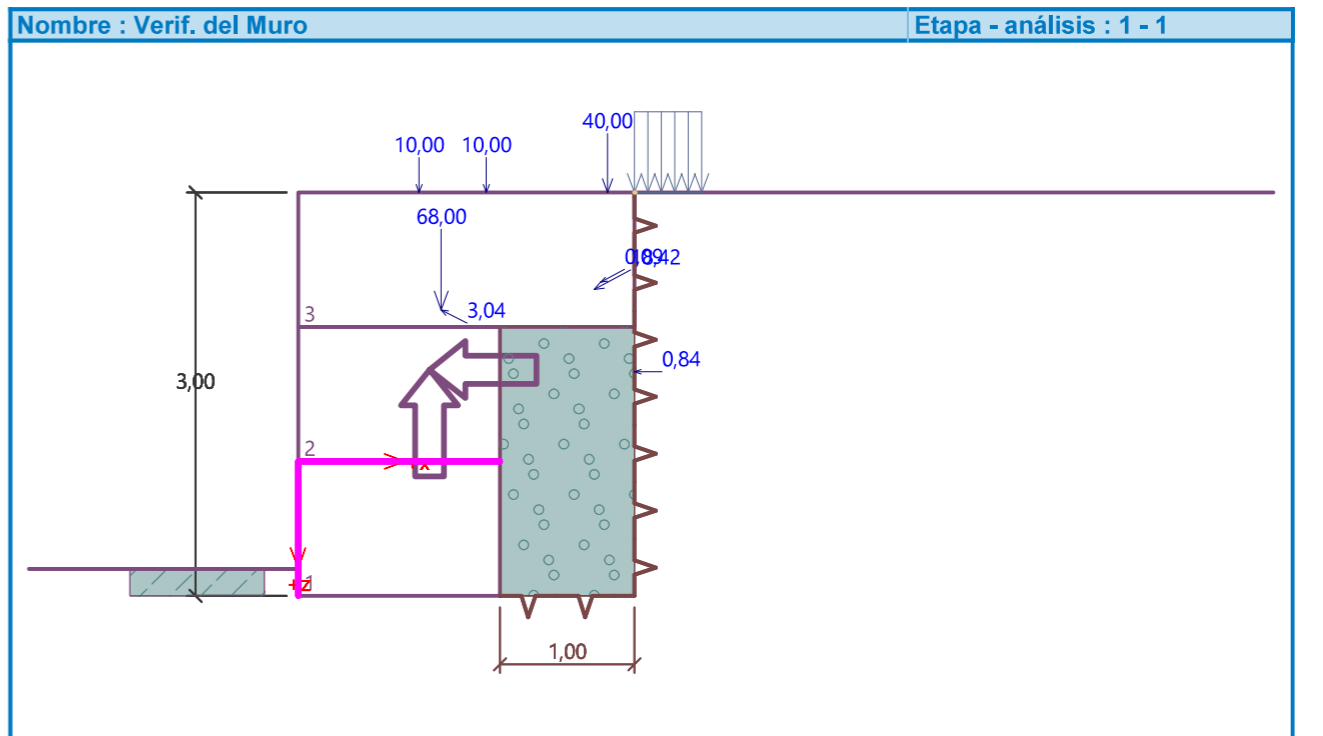
Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m
 Cálculo de estado de tensión = 25,21 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

Comprobar la diaclasa entre bloques::

Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m
 Cálculo de estado de tensión = 25,21 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

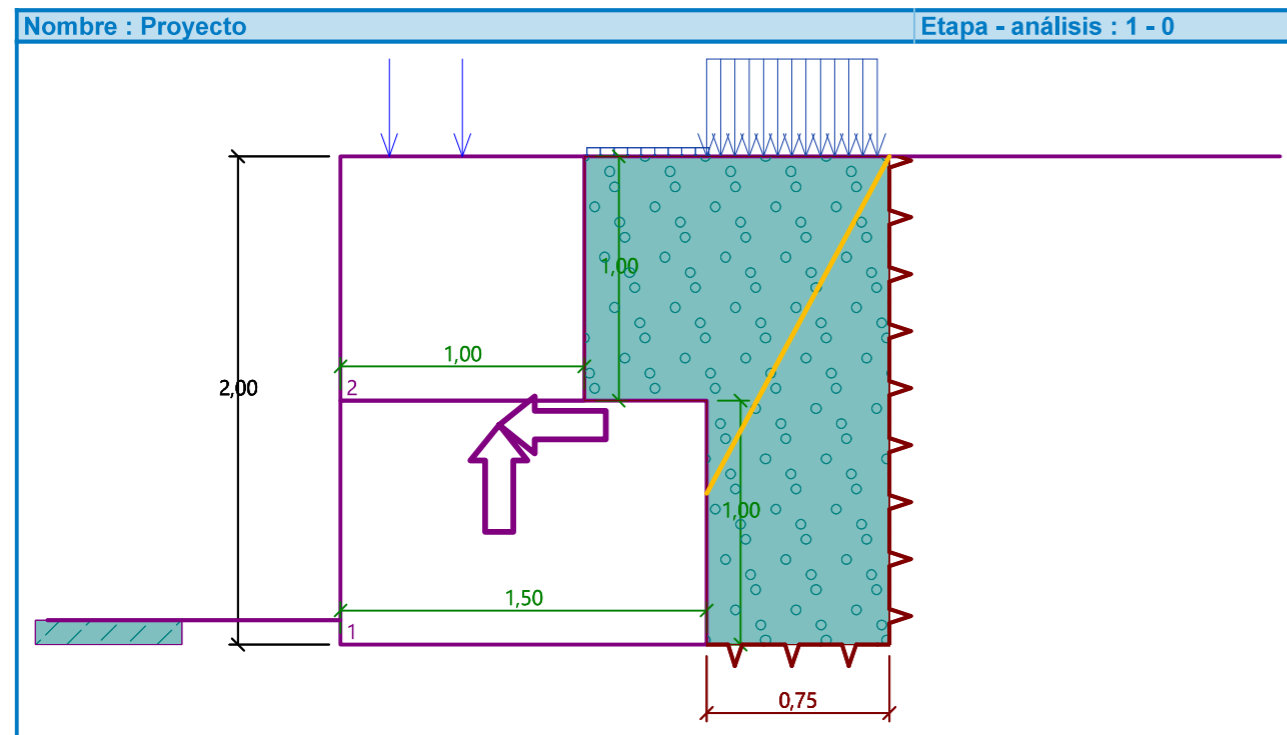


Análisis de gavión

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
 Parte : Sección 6
 Cliente : A.M.B.
 Fecha : 04/03/2021
 ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
 Número de proyecto : 20-242



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
 Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
 Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
 Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
 Excentricidad permitida : 0,333
 Metodología de verificación : según EN 1997
 Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)			
Situación de diseño permanente			
Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10 [-]	
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10 [-]	

Factores parciales para acciones variables			
Situación de diseño permanente			
Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
2	1,00	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	1,50	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 2,00 m
 Volumen completo del muro = 2,50 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 36,00$ °

Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50$ kN/m³

Capa C SM
 Peso unitario : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Ciclopeo
 Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Sub base reciclada
 Peso unitario : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 23,00^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Relleno - roca detrás del muro

Terreno asignado : Sub base reciclada

Longitud : $l_1 = 0,75$ m
 $l_2 = 0,00$ m

Coef. de reducción de presión : $k = 0,1$
 Profundidad de superficie de deslizamiento limitado : $z = 1,38$ m

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nro.	Sobrecarga nueva	Sobrecarga cambiar	Acción	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
1	Si		Permanente	55,00		0,50	0,70	sobre el terreno
2	Si		Permanente	5,00		0,01	0,50	sobre el terreno
3	Si		variable	5,00		0,01	0,50	sobre el terreno

Nro.	Nombre
1	Muro superior
2	Rampa
3	Peatones

Resistencia en la cara frontal de la estructura

Resistencia en la cara frontal de la estructura 1/3 pasiva, 2/3 en reposo

Suelo sobre la cara frontal de la estructura - Capa A

Ángulo de fricción estructura-suelo $\delta = 19,00^\circ$

Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura $h = 0,10$ m

El terreno en el frente de la estructura es plano.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza nueva	Fuerza editar	Nombre	Acción	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Si		Rampa	Permanente	0,00	5,00	0,00	-0,80	0,00
2	Si		Peatones	variable	0,00	5,00	0,00	-0,50	0,00

Sismo

Factor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$

Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generales

La presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,90	42,50	0,65	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	1,70	-0,90	-0,85	0,65	1,000	1,000	1,000
Resistencia del frente	-5,10	-0,05	-1,74	0,00	1,000	1,000	1,350
Peso - cuña de tierra	0,00	-1,31	4,14	1,17	1,000	1,000	1,350
Sismo - cuña de suelo	0,17	-1,31	-0,08	1,17	1,000	1,000	1,000
Presión activa	8,52	-0,74	7,38	1,38	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,77	-1,30	1,06	1,25	1,000	1,000	1,000
Muro superior	11,93	-0,82	10,81	1,37	1,350	1,350	1,350
Rampa	0,55	-1,56	0,93	1,22	1,350	1,000	1,350
Peatones	0,55	-1,56	0,93	1,22	1,500	0,000	1,500
Rampa	0,00	-2,00	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-2,00	5,00	0,50	0,000	0,000	1,500

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador M_{res} = 50,77 kNm/m

Momento de vuelco M_{ovr} = 26,76 kNm/m

Muro para vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente H_{res} = 79,16 kN/m

Fuerza horizontal activa H_{act} = 25,69 kN/m

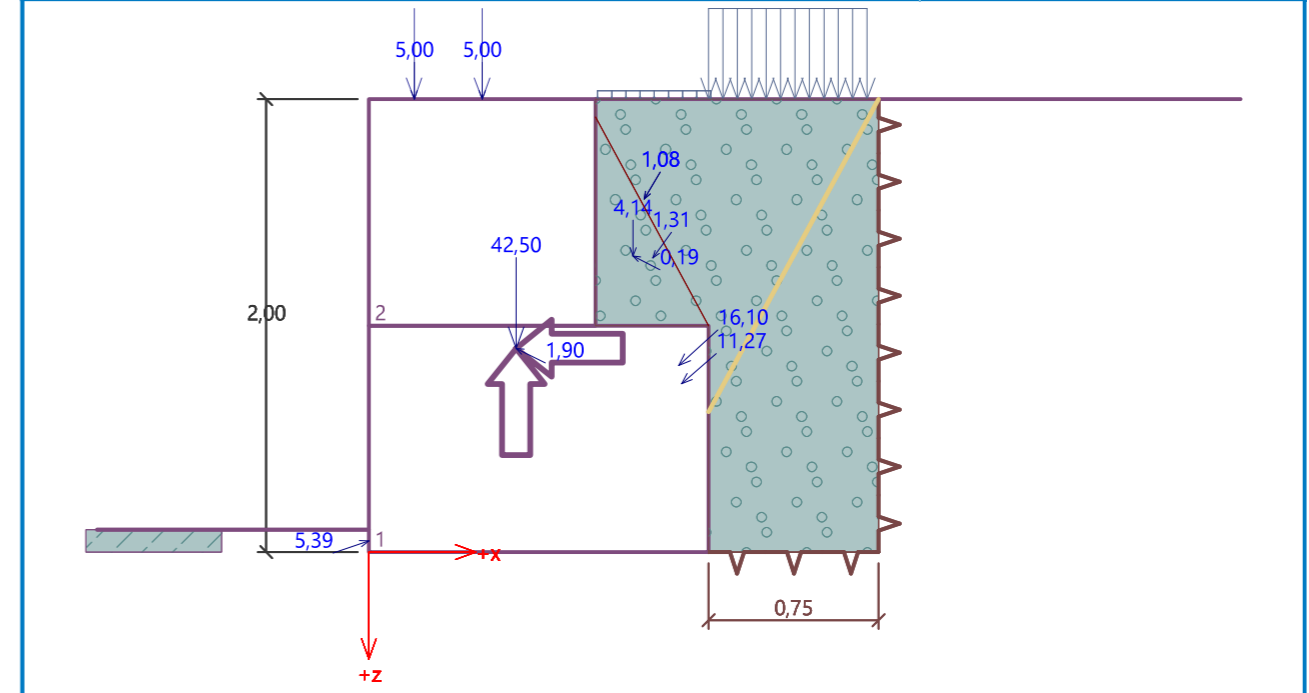
Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 87,23 kPa

Nombre : Verif. de Equilibrio

Etapa - análisis : 1 - 1



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	16,78	102,20	24,92	0,109	87,23
2	13,61	77,23	25,69	0,117	67,30

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	12,81	75,08	19,08
2	11,56	70,08	18,53

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal e = 0,117

Máxima excentricidad permitida e_{alw} = 0,333

Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Capacidad portante del terreno de cimentación R = 200,00 kPa

Factor parcial en capacidad portante γ_{Rv} = 1,40

Max. tensión en el fondo de la zapata σ = 87,23 kPa

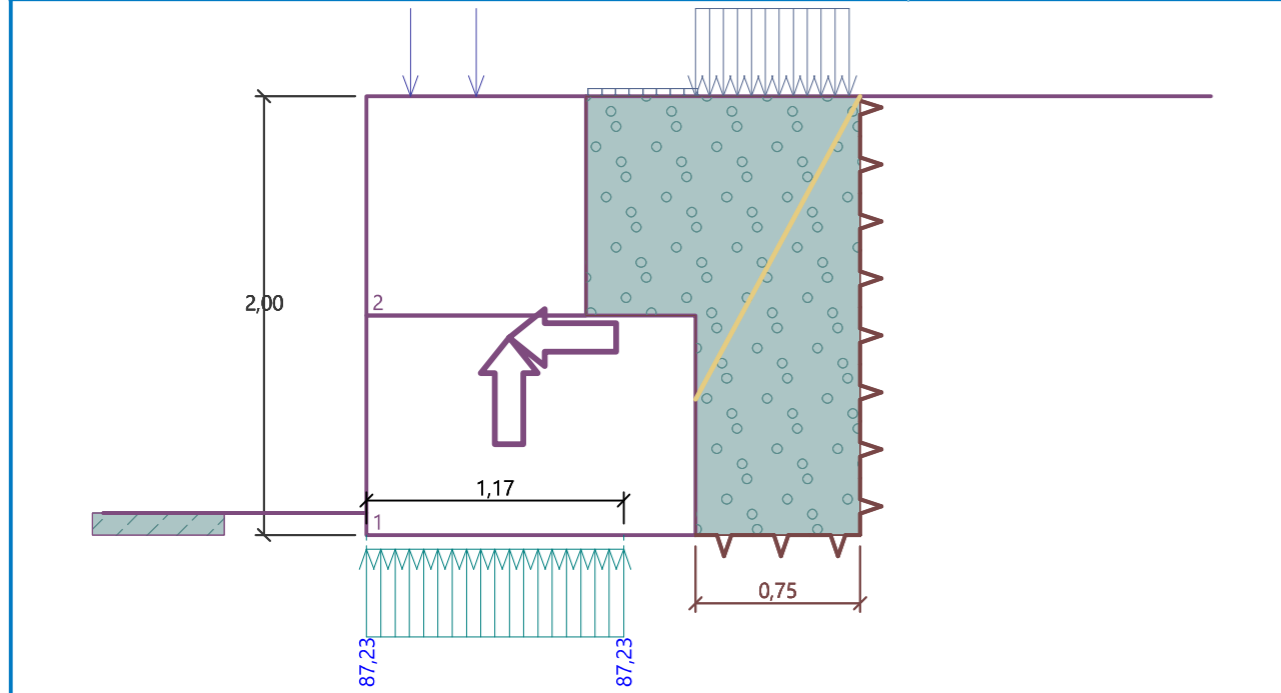
Capacidad portante del terreno de cimentación R_d = 142,86 kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. de Cap. portante

Etapa - análisis : 1 - -1



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,50	17,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	0,68	-0,50	-0,34	0,50	1,000	1,000	1,000
Presión activa	2,19	-0,33	0,93	1,00	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,20	-0,67	0,08	1,00	1,000	1,000	1,000
Muro superior	7,87	-0,35	3,34	1,00	1,350	1,350	1,350
Rampa	0,88	-0,59	0,37	1,00	1,350	1,350	1,350
Peatones	0,88	-0,59	0,37	1,00	1,500	1,500	1,500
Rampa	0,00	-1,00	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-1,00	5,00	0,50	0,000	0,000	1,500

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 11,61$ kNm/m

Momento de vuelco $M_{ovr} = 6,71$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 21,80$ kN/m

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 16,98$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 57,70 kPa

Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00

Valor promedio de la presión en el frente = 19,02 kPa
Resistencia al corte transmitida por fricción = 36,73 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m

Cálculo de estado de tensión = 12,68 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

Comprobar la diaclasa entre bloques::

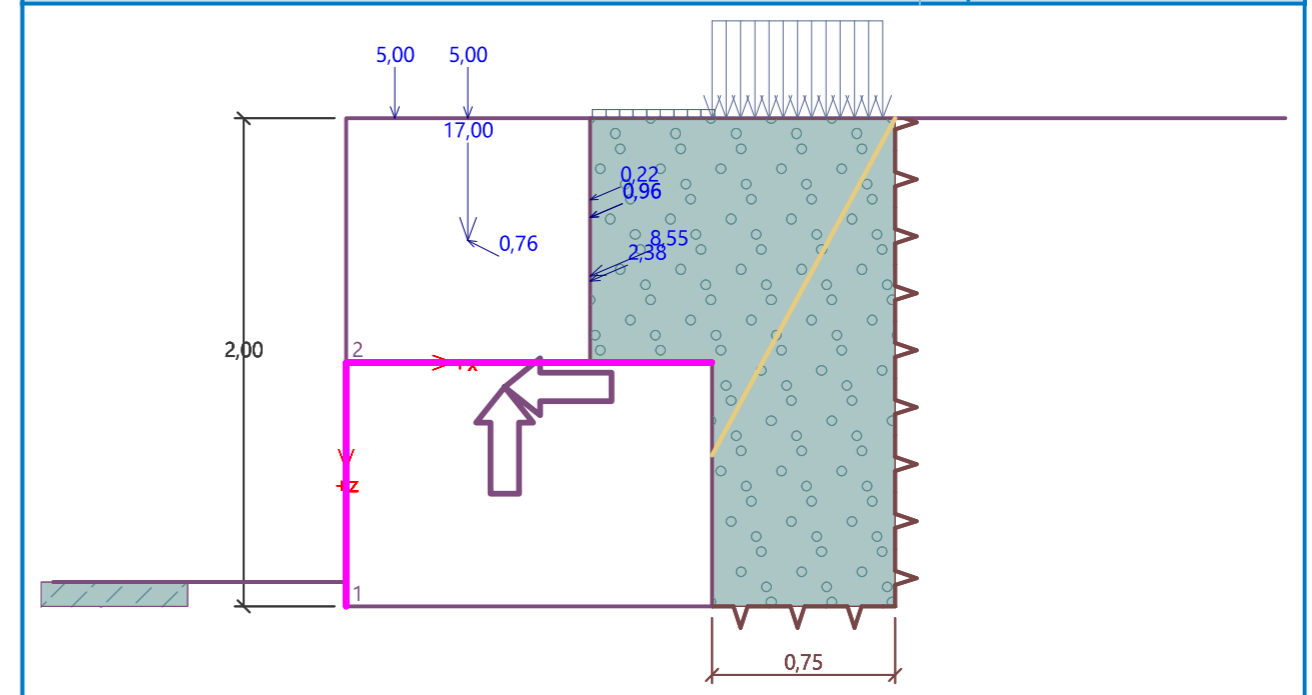
Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m

Cálculo de estado de tensión = 12,68 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. del Muro

Etapa - análisis : 1 - 1



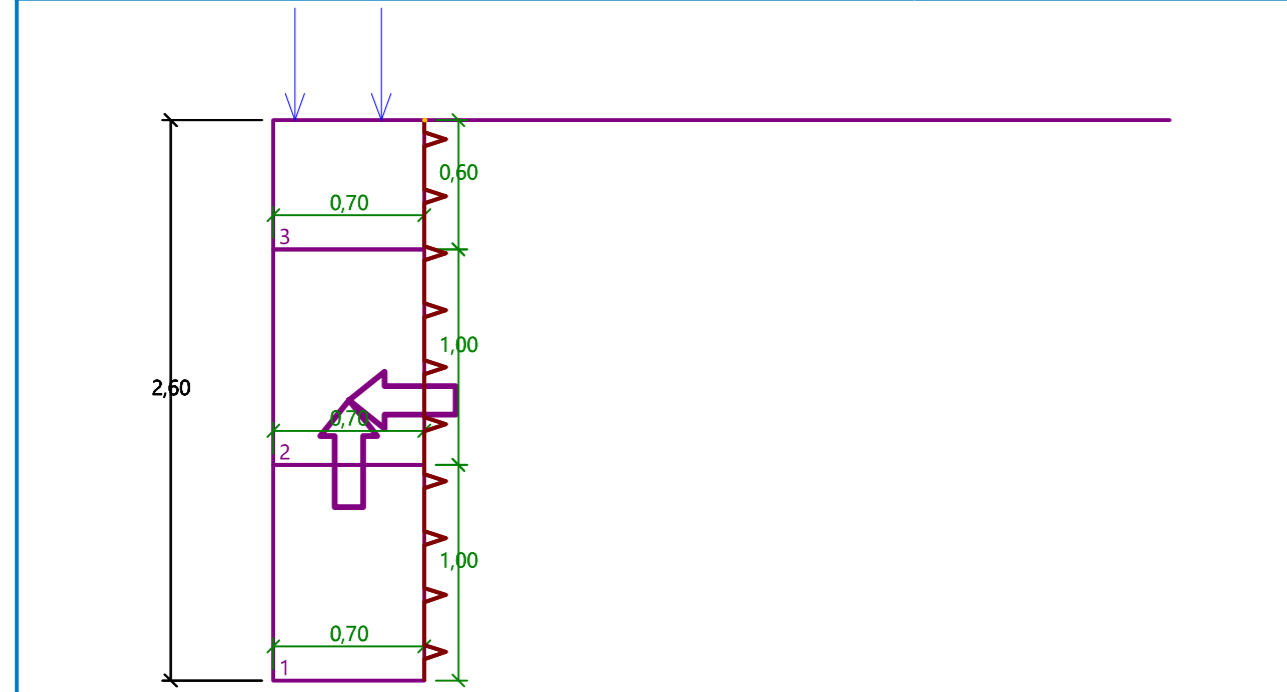
Análisis de gavión

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
 Parte : Sección 6 muro superior
 Cliente : A.M.B.
 Fecha : 04/03/2021
 ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
 Número de proyecto : 20-242

Nombre : Proyecto	Etapa - análisis : 1 - 0
-------------------	--------------------------



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
 Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
 Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
 Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
 Excentricidad permitida : 0,333
 Metodología de verificación : según EN 1997
 Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)

Situación de diseño permanente

Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10 [-]
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10 [-]

Factores parciales para acciones variables

Situación de diseño permanente

Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
3	0,70	0,60	0,00	Monotec + Breinco
2	0,70	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	0,70	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 2,60 m
 Volumen completo del muro = 1,82 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Capa C SM

Peso unitario : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Ciclopeo

Peso unitario : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00^\circ$
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Relleno - roca detrás del muro

Terreno asignado : Ciclopeo

Longitud : $l_1 = 0,00 \text{ m}$
 $l_2 = 0,00 \text{ m}$

Coef. de reducción de presión : $k = 0,1$
 Profundidad de superficie de deslizamiento limitado : $z = 0,00 \text{ m}$

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Resistencia en la cara frontal de la estructura

No se considera la resistencia en la cara frontal de la estructura.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza nueva editar	Nombre	Acción	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Si	Rampa	Permanente	0,00	5,00	0,00	-0,20	0,00
2	Si	Peatones	variable	0,00	5,00	0,00	-0,60	0,00

SismoFactor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$ Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generalesLa presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$ **Configuraciones de la etapa de construcción**

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1**Fuerzas que actúan sobre la construcción**

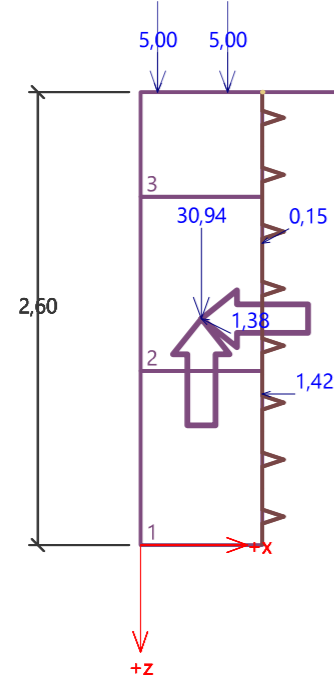
Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-1,30	30,94	0,35	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	1,24	-1,30	-0,62	0,35	1,000	1,000	1,000
Presión activa	1,42	-0,87	0,00	0,70	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,13	-1,73	0,07	0,70	1,000	1,000	1,000
Rampa	0,00	-2,60	5,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-2,60	5,00	0,10	0,000	0,000	1,500

Verificación del muro completo**Verificación de la estabilidad de vuelco**Momento estabilizador $M_{res} = 9,40 \text{ kNm/m}$ Momento de vuelco $M_{ovr} = 3,50 \text{ kNm/m}$ **Muro para vuelco ES SATISFACTORIA****Verificación del deslizamiento**Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 67,56 \text{ kN/m}$ Fuerza horizontal activa $H_{act} = 3,29 \text{ kN/m}$ **Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA****Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA**

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 102,03 kPa

Nombre : Verif. de Equilibrio

Etapa - análisis : 1 - 1



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	4,34	55,47	3,29	0,112	102,03
2	2,72	35,39	3,29	0,110	64,81

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	3,54	40,39	2,79
2	2,29	35,39	2,79

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 0,112$
Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 0,333$

Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

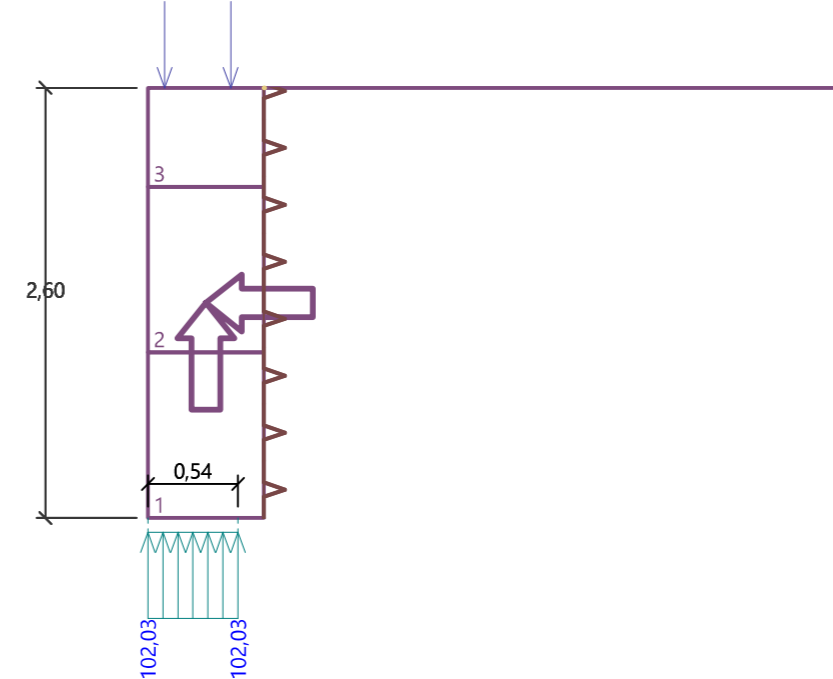
Capacidad portante del terreno de cimentación $R = 200,00$ kPa
Factor parcial en capacidad portante $\gamma_{RV} = 1,40$
Max. tensión en el fondo de la zapata $\sigma = 102,03$ kPa
Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 142,86$ kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. de Cap. portante

Etapa - análisis : 1 - -1



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,80	19,04	0,35	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	0,76	-0,80	-0,38	0,35	1,000	1,000	1,000
Presión activa	0,54	-0,53	0,00	0,70	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,05	-1,07	0,03	0,70	1,000	1,000	1,000
Rampa	0,00	-1,60	5,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-1,60	5,00	0,10	0,000	0,000	1,500

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 6,46$ kNm/m
Momento de vuelco $M_{ovr} = 1,05$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 18,07$ kN/m
Fuerza horizontal activa $H_{act} = 1,54$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 65,57 kPa
Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00
Valor promedio de la presión en el frente = 21,28 kPa
Resistencia al corte transmitida por fricción = 33,23 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 14,19 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

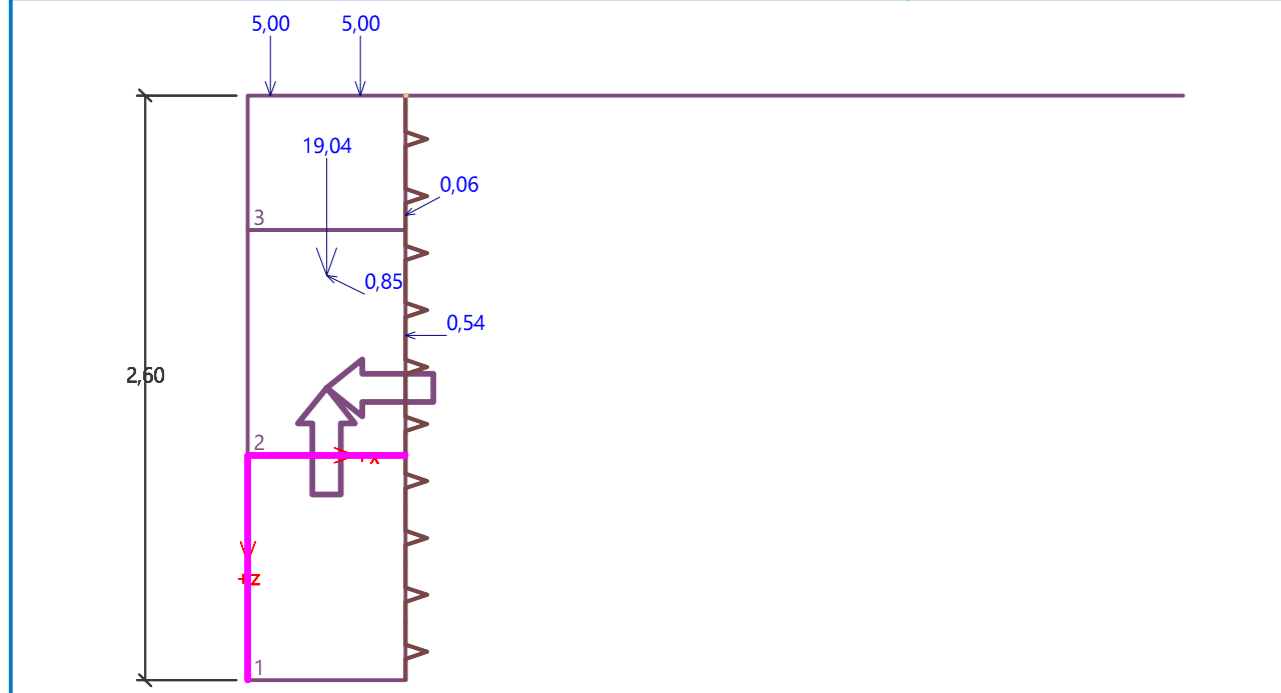
Comprobar la diaclasa entre bloques::

Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 14,19 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. del Muro

Etapa - análisis : 1 - 1



Análisis de gavión

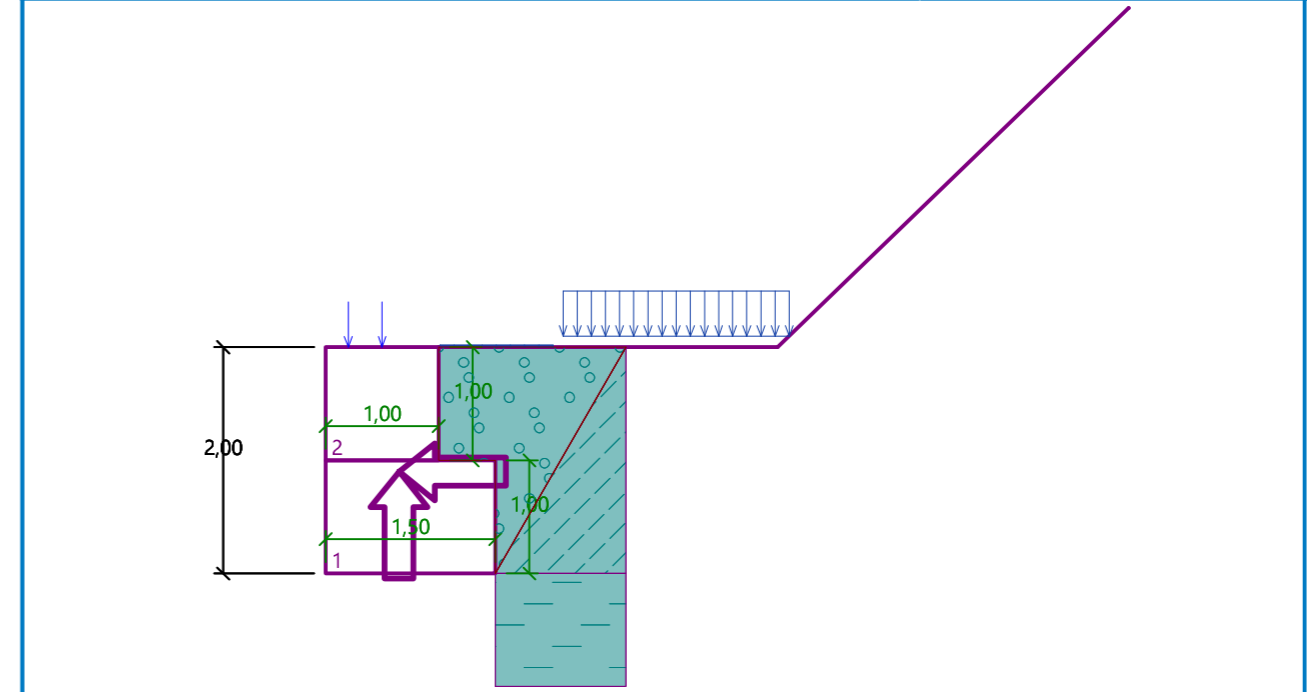
Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
Parte : Sección 7 Muro inferior
Cliente : A.M.B.
Fecha : 04/03/2021
ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
Número de proyecto : 20-242

Nombre : Proyecto

Etapa - análisis : 1 - 0



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
Excentricidad permitida : 0,333
Metodología de verificación : según EN 1997
Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)			
Situación de diseño permanente			
Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10	[-]
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10	[-]

Factores parciales para acciones variables			
Situación de diseño permanente			
Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
2	1,00	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	1,50	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 2,00 m
 Volumen completo del muro = 2,50 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 36,00$ °

Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50$ kN/m³

Capa C SM

Peso unitario : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 38,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Ciclopeo

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 40,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Sub base reciclada

Peso unitario : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 33,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 23,00$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Relleno

Terreno asignado : Sub base reciclada
 Talud = 60,00 °

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

Perfil de terreno

Nro.	Coordenada x [m]	Profundidad z [m]
1	0,00	0,00
2	3,00	0,00
3	6,10	-3,00
4	7,10	-3,00

El origen [0,0] está colocado en el borde superior derecho de la construcción.
La coordenada positiva +z tiene la dirección hacia abajo

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nro.	Sobrecarga		Acción	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
	nueva	cambiar						
1	Si		variable	5,00		0,01	1,00	sobre el terreno
2	Si		Permanente	120,00		1,10	2,00	sobre el terreno
3	Si		variable	5,00		0,01	1,00	sobre el terreno

Nro.	Nombre
1	Rampa
2	Muro superior
3	Peatones

Resistencia en la cara frontal de la estructura

No se considera la resistencia en la cara frontal de la estructura.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza		Nombre	Acción	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nueva	editar							
1	Si		Rampa	Permanente	0,00	5,00	0,00	-0,80	0,00
2	Si		Peatones	variable	0,00	5,00	0,00	-0,50	0,00

Sismo

Factor de aceleración horizontal K_h = 0,0400

Factor de aceleración vertical K_v = 0,0200

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generales

La presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,90	42,50	0,65	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	1,70	-0,90	-0,85	0,65	1,000	1,000	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-1,31	4,14	1,17	1,000	1,000	1,350
Sismo - cuña de suelo	0,17	-1,31	-0,08	1,17	1,000	1,000	1,000
Presión activa	9,22	-0,70	7,65	1,39	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,83	-1,34	1,15	1,24	1,000	1,000	1,000
Rampa	1,46	-1,01	1,42	1,31	1,500	0,000	1,500
Muro superior	31,41	-0,60	19,41	1,47	1,350	1,350	1,350
Peatones	1,46	-1,01	1,42	1,31	1,500	0,000	1,500
Rampa	0,00	-2,00	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-2,00	5,00	0,50	0,000	0,000	1,500

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador M_{res} = 66,14 kNm/m

Momento de vuelco M_{ovr} = 41,34 kNm/m

Muro para vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente H_{res} = 87,36 kN/m

Fuerza horizontal activa H_{act} = 57,54 kN/m

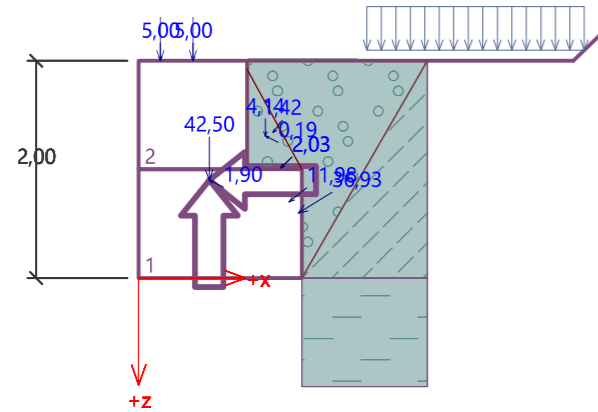
Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 104,76 kPa

Nombre : Verif. de Equilibrio

Etapa - análisis : 1 - 1



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	21,95	118,23	61,91	0,124	104,76
2	18,23	92,66	57,54	0,131	83,75

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	16,55	86,77	46,24
2	15,30	81,77	43,32

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 0,131$
Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 0,333$

Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

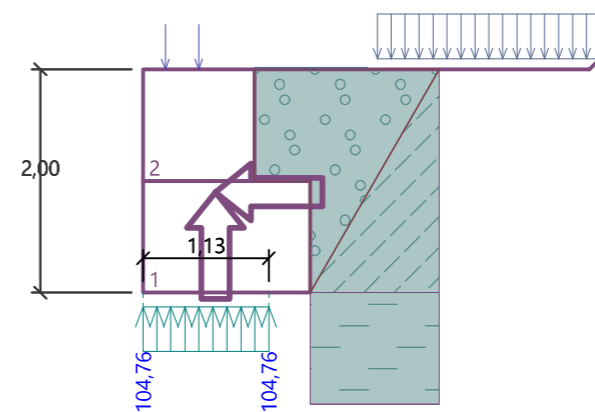
Capacidad portante del terreno de cimentación $R = 200,00$ kPa
Factor parcial en capacidad portante $\gamma_{RV} = 1,40$
Max. tensión en el fondo de la zapata $\sigma = 104,76$ kPa
Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 142,86$ kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. de Cap. portante

Etapa - análisis : 1 - -1



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,50	17,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	0,68	-0,50	-0,34	0,50	1,000	1,000	1,000
Presión activa	2,19	-0,33	0,93	1,00	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,20	-0,67	0,08	1,00	1,000	1,000	1,000
Rampa	1,16	-0,49	0,49	1,00	1,500	1,500	1,500
Muro superior	8,58	-0,14	3,64	1,00	1,000	1,350	1,350
Peatones	1,16	-0,49	0,49	1,00	1,500	1,500	1,500
Rampa	0,00	-1,00	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-1,00	5,00	0,50	0,000	0,000	1,500

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 11,28$ kNm/m
Momento de vuelco $M_{ovr} = 4,40$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 22,42$ kN/m
Fuerza horizontal activa $H_{act} = 18,91$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 51,49 kPa
Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00

Valor promedio de la presión en el frente = 17,24 kPa
Resistencia al corte transmitida por fricción = 37,42 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 11,49 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

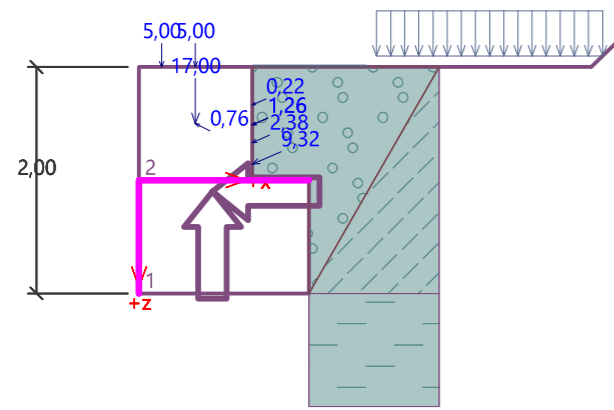
Comprobar la diaclasa entre bloques::

Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 11,49 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

Nombre : Verif. del Muro

Etapa - análisis : 1 - 1



Análisis de gavión

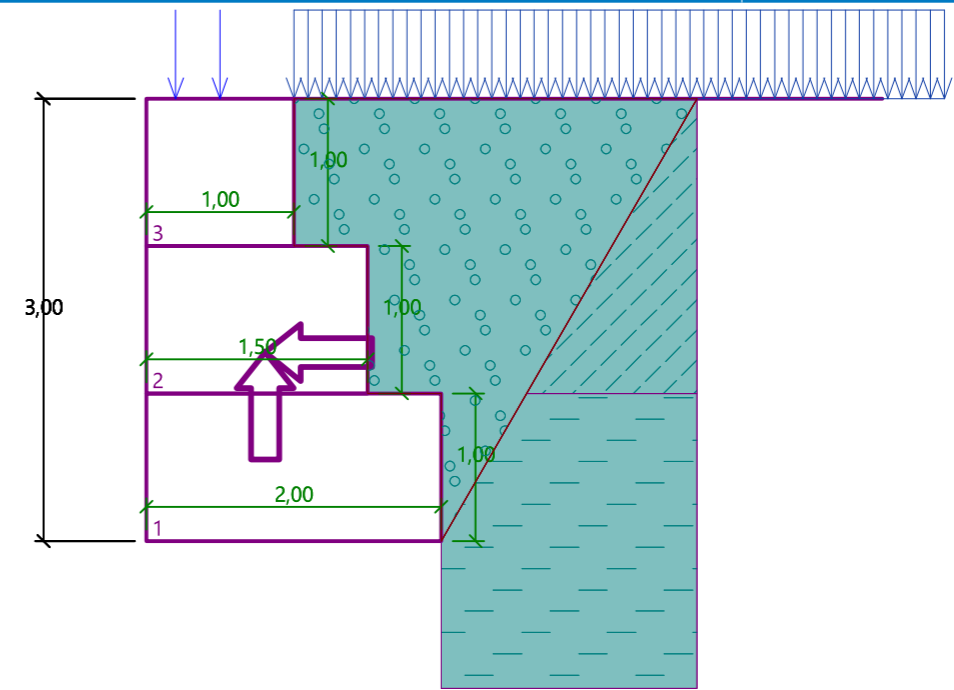
Entrada de datos

Proyecto

Tarea : Cálculo estático orientativo
Parte : Sección 7 Muro superior
Cliente : A.M.B.
Fecha : 24/02/2021
ID del proyecto : Ciutat Cooperativa II
Número de proyecto : 20-242

Nombre : Proyecto

Etapa - análisis : 1 - 0



Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

Análisis de muro

Cálculo de la presión activa de la tierra : Coulomb
Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel
Análisis sísmico : Mononobe-Okabe
Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo
Excentricidad permitida : 0,333
Metodología de verificación : según EN 1997
Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)

Situación de diseño permanente

		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Factores parciales para resistencias (R)			
Situación de diseño permanente			
Sobre vuelco :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia al deslizamiento :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Sobre capacidad portante :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]
Sobre resistencia de malla de gaviones :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10	[-]
Sobre resistencia conjunta de gaviones :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10	[-]

Factores parciales para acciones variables			
Situación de diseño permanente			
Para valor de combinación :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Para valores frecuentes :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Para valor casi-permanente :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Material de bloques - relleno

Nro.	Nombre	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Monotec + Breinco	17,00	40,00	0,00

Material de bloques - malla

Nro.	Nombre	Resistencia Sobresalir R_t [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R_s [kN/m]
1	Monotec + Breinco	80,00	2,00	80,00

Geometría de la estructura

Nro.	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
3	1,00	1,00	0,00	Monotec + Breinco
2	1,50	1,00	0,00	Monotec + Breinco
1	2,00	1,00	-	Monotec + Breinco

Pendiente Gavión = 0,00 °
 Altura completa = 3,00 m
 Volumen completo del muro = 4,50 m³/m

Datos del suelo

Capa A

Peso unitario : $\gamma = 19,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 37,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 26,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,90$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Capa B

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 36,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 89,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 25,00$ °
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,50$ kN/m³

Capa C SM

Peso unitario : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 38,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 26,60$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Ciclopeo

Peso unitario : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 40,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 28,00$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Sub base reciclada

Peso unitario : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción interna : $\phi_{ef} = 33,00$ °
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Ángulo de fricción estructura-suelo : $\delta = 23,00$ °
 Suelo : granular
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Relleno

Terreno asignado : Sub base reciclada
 Talud = 60,00 °

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	0,00 .. 2,00	Capa A	
2	4,00	2,00 .. 6,00	Capa B	

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
3	-	6,00 .. ∞	Capa C SM	

Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nro.	Sobrecarga nueva	Sobrecarga cambiar	Acción	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
1	Si		variable	10,00				sobre el terreno

Nro.	Nombre
1	Muro superior

Resistencia en la cara frontal de la estructura

No se considera la resistencia en la cara frontal de la estructura.

Fuerzas aplicadas actuando sobre la estructura

Nro.	Fuerza nueva	Fuerza editar	Nombre	Acción	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Si		Rampa	Permanente	0,00	5,00	0,00	-0,80	0,00
2	Si		Peatones	variable	0,00	5,00	0,00	-0,50	0,00

Sismo

Factor de aceleración horizontal $K_h = 0,0400$

Factor de aceleración vertical $K_v = 0,0200$

El agua debajo del NF está confinada.

Configuraciones generales

La presión mínima de dimensionado se considera como $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-1,28	76,50	0,81	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	3,06	-1,28	-1,53	0,81	1,000	1,000	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-1,31	4,14	1,67	1,000	1,000	1,350
Sismo - cuña de suelo	0,17	-1,31	-0,08	1,67	1,000	1,000	1,000

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - cuña de tierra	0,00	-2,31	4,14	1,17	1,000	1,000	1,350
Sismo - cuña de suelo	0,17	-2,31	-0,08	1,17	1,000	1,000	1,000
Presión activa	21,48	-1,05	23,52	1,72	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	1,87	-2,00	2,94	1,43	1,000	1,000	1,000
Muro superior	8,25	-1,55	11,20	1,54	1,500	0,000	1,500
Rampa	0,00	-3,00	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-3,00	5,00	0,50	0,000	0,000	1,500

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 112,67$ kNm/m

Momento de vuelco $M_{ovr} = 58,03$ kNm/m

Muro para vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

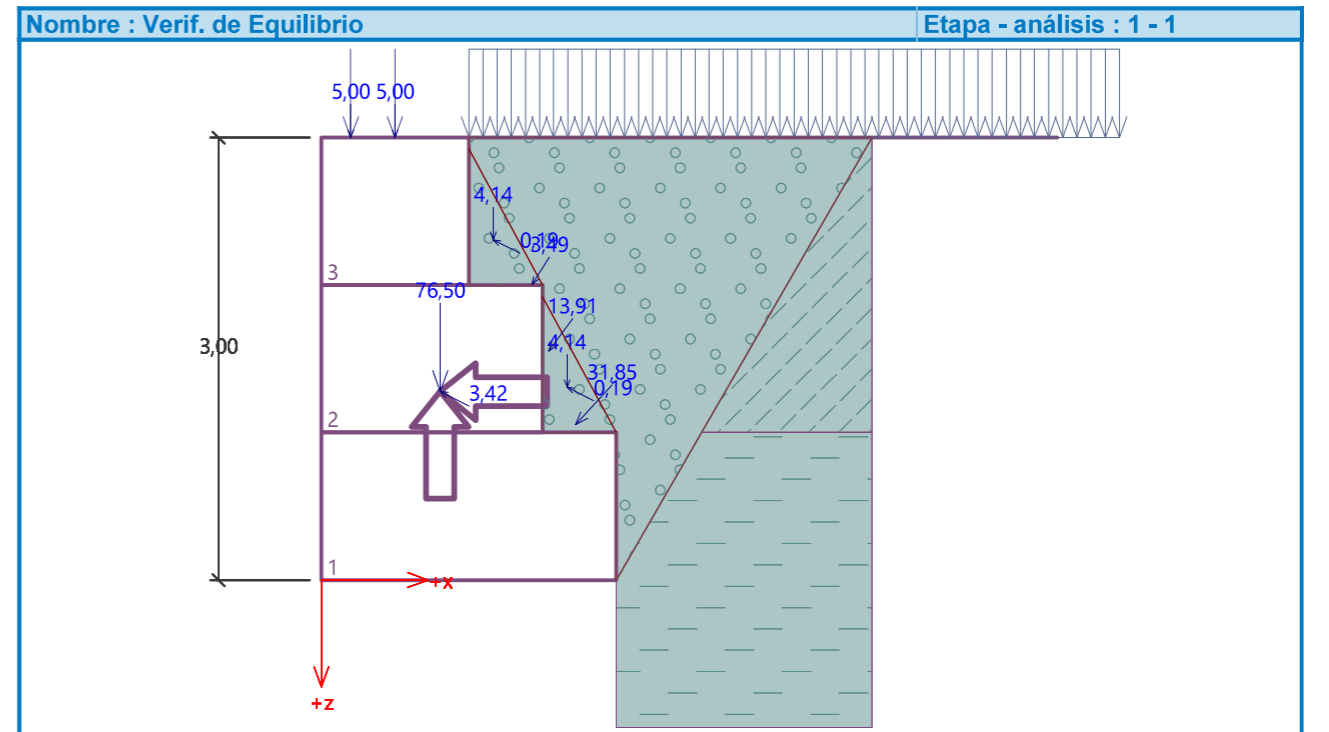
Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 203,67$ kN/m

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 34,26$ kN/m

Muro para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Verificación completa - MURO ES SATISFACTORIA

Tensión max. vertical en el fondo de la zapata: 123,05 kPa



Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	49,03	178,50	46,63	0,137	123,05
2	39,88	139,58	34,26	0,143	97,70

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	37,04	130,75	34,99
2	34,54	125,75	26,74

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : Rectángulo

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 0,143$
Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 0,333$

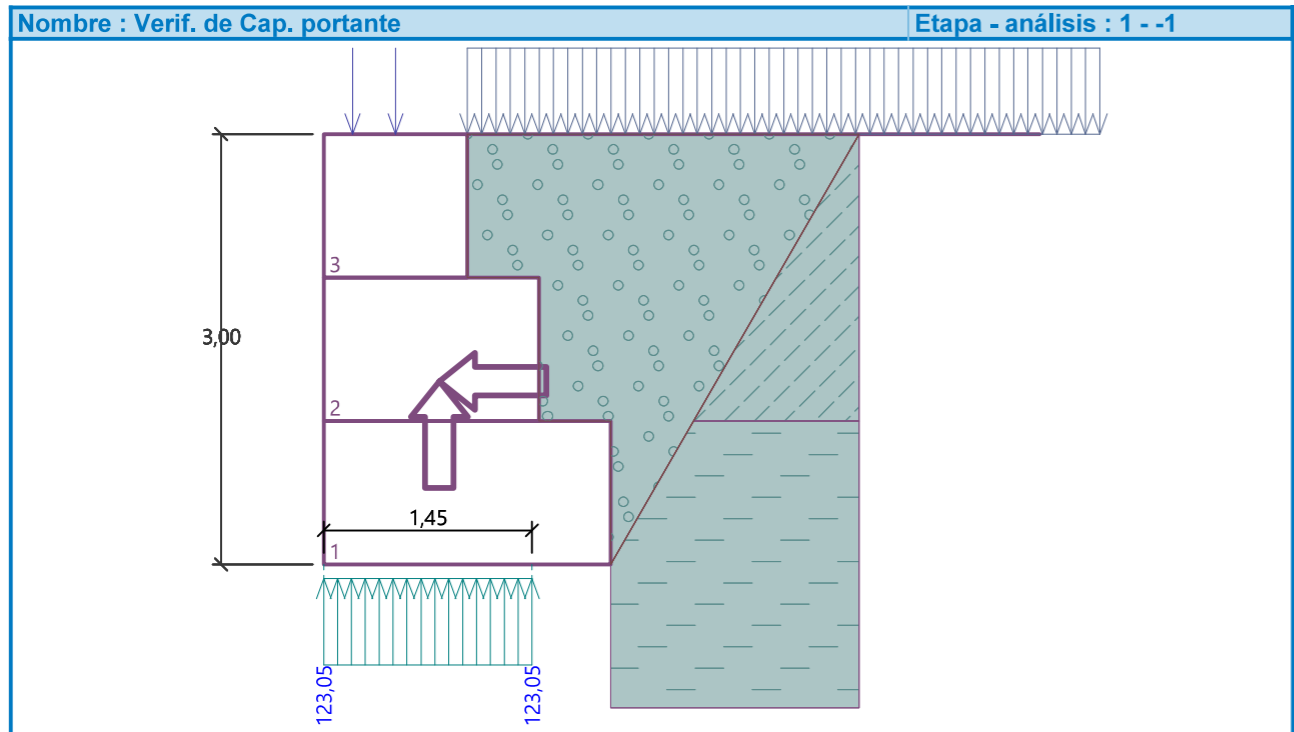
Excentricidad de la fuerza normal ES SATISFACTORIA

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Capacidad portante del terreno de cimentación $R = 200,00$ kPa
Factor parcial en capacidad portante $\gamma_{RV} = 1,40$
Max. tensión en el fondo de la zapata $\sigma = 123,05$ kPa
Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 142,86$ kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA



Dimensionamiento Nro.1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F _{hor} [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Coef. vuelco	Coef. deslizam.	Coef. tensión
Peso - Muro	0,00	-0,90	42,50	0,65	1,000	1,000	1,350
Sismo - construcción	1,70	-0,90	-0,85	0,65	1,000	1,000	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-1,31	4,14	1,17	1,000	1,000	1,350
Sismo - cuña de suelo	0,17	-1,31	-0,08	1,17	1,000	1,000	1,000
Presión activa	9,22	-0,70	7,65	1,39	1,350	1,350	1,350
Sismo - presión activa	0,83	-1,34	1,15	1,24	1,000	1,000	1,000
Muro superior	5,34	-1,04	6,11	1,29	1,500	1,500	1,500
Rampa	0,00	-2,00	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Peatones	0,00	-2,00	5,00	0,50	0,000	0,000	1,500

Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque Nro. 1

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{RES} = 43,12$ kNm/m
Momento de vuelco $M_{OVR} = 19,90$ kNm/m

Conjunto para estabilidad de vuelco ES SATISFACTORIA

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{RES} = 54,44$ kN/m
Fuerza horizontal activa $H_{ACT} = 23,15$ kN/m

Junta para deslizamiento ES SATISFACTORIA

Máxima presión en la base del bloque = 84,00 kPa
Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00
Valor promedio de la presión en el frente = 26,58 kPa
Resistencia al corte transmitida por fricción = 81,34 kN/m

Capacidad portante contra presión transversal:

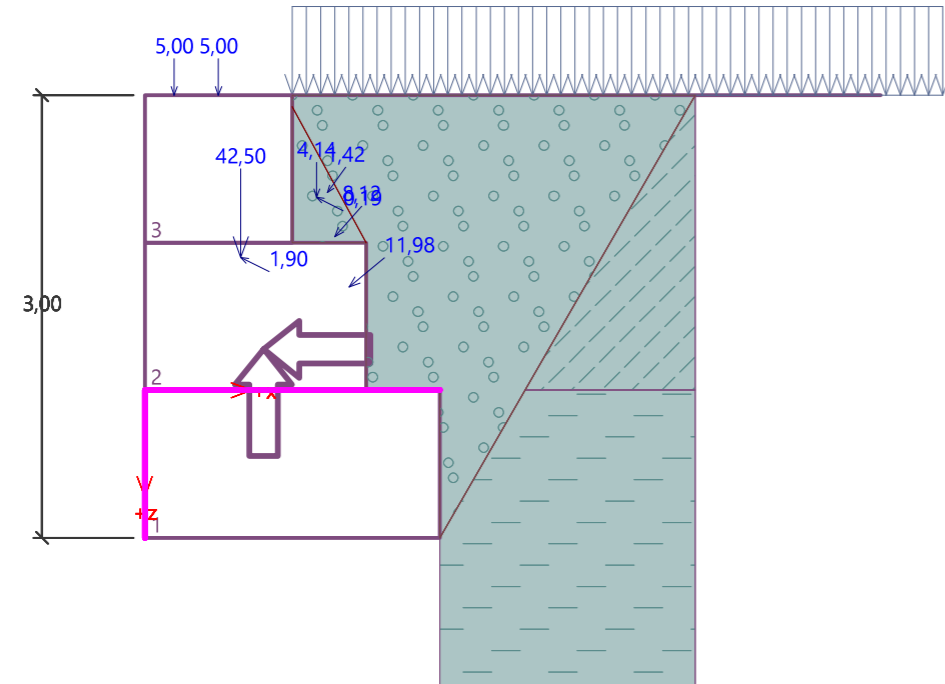
Capacidad portante de la junta = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 17,72 kN/m

Comprobar la presión transversal ES SATISFACTORIA

Comprobar la diaclasa entre bloques::

Malla de la capacidad port. del material = 72,73 kN/m
Cálculo de estado de tensión = 17,72 kN/m

Junta entre bloques ES SATISFACTORIA

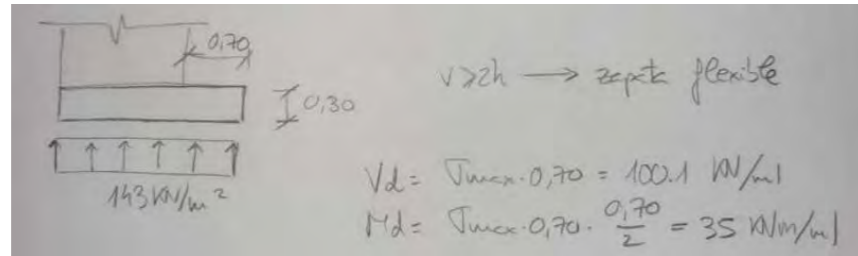


**APÈNDIX 3. ARMAT DE LA SABATA DEL MUR DE GABIONS.
LLISTATS DE CÀLCUL.**

L'armat es calcula per a la situació més desfavorable:

- Vol màxim, de 70 cm, corresponent a la secció tipus 4
- Tensió transmesa al terreny màxima. Es pren la tensió última, que és la capacitat portant del terreny $200 \text{ KN/m}^2 / 1,4 = 143 \text{ KN/m}^2$.

La sabata es flexible, ja que es compleix la relació vol (v) – cantell (h) següent: $v > 2h = 60 \text{ cm}$. Per tant, els esforços de dimensionament es calculen com un element a flexió:



$M_d = 35 \text{ KNm/ml}$, $V_d = 100,1 \text{ KN/ml}$.

L'armat s'obté amb el Promptuari informàtic de la EHE-08, amb la secció de càlcul $1,00 \text{ m} \times 0,30 \text{ m}$:

Sección bruta		Sección homogeneizada		Sección fisurada	
A [m²]	0.3000	A [m²]	0.311	Ix [m⁴]	0.0003
Ix [m⁴]	0.0023	Iy [m⁴]	0.0250	Ix [m⁴]	0.0024
Iy [m⁴]	0.0250	Iy [m⁴]	0.0257	Iy [m⁴]	0.0257
ix [m]	0.09	ix [m]	0.09	ix [m]	0.09
iy [m]	0.29	iy [m]	0.29	iy [m]	0.29
x'g [m]	0.50	y'g [m]	0.15	x'g [m]	0.50
y'g [m]	0.15	x'g [m]	0.50	y'g [m]	0.15

Comprovació ELU flexió. $A_{nec} = 5,4 \text{ cm}^2 < A_{disp} = 7,54 \text{ cm}^2 (\phi 12/15)$:

At [cm²] = 5.4		Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25
nº total de Ø						
nº de capas						
At [cm²]						
wk [mm]*						

Ac [cm²] = 0.0		Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25
nº total de Ø						
nº de capas						
Ac [cm²]						

Comprovació ELU tallant. $V_u = 111,2 \text{ KN} > V_d = 100,1 \text{ KN}$ (no es necessita armadura):

Cortante de agotamiento de las bielas		Vu1 [kN]	1250.0
Cortante de agotamiento de los tirantes		Vu2 [kN]	111.2
Contribución del hormigón a la resistencia		Vcu [kN]	111.2
Contribución de la armadura transversal		Vst [kN]	0.0
Resistencia a cortante		Vu [kN]	111.2

Comprovació ELS fissuració. Moment característic menor que moment de fissuració. No es produiran fissures:

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0 - [F1, Fissuración]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección: SABATA30CM

Definición específica del armado

nº de capas: 1
 ϕ [mm]: 12

Ambiente: I
 Exposiciones: Qa, Qb, Qc, H, F, E

Recubrimiento de la armadura longitudinal: c [mm]: 50

Solicitación: Flexión simple

Mk [kN·m]: 25

A_s [cm²]: 7.9
 $A_{c,eficaz}$ [cm²]: 750.0

capa	n barras	sv [mm]
1	7	56.0

Separación media entre fisuras s_m [mm]:
 Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [‰]:
 Tensión en las armaduras en el instante de fisuración del hormigón σ_{sr} [MPa]:
 Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa]:

Abertura característica de fisura w_k [mm]: 0.0

Valores máximos de la abertura de fisura

Clase de exposición	w max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2 ¹
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación de acciones cuasipermanentes

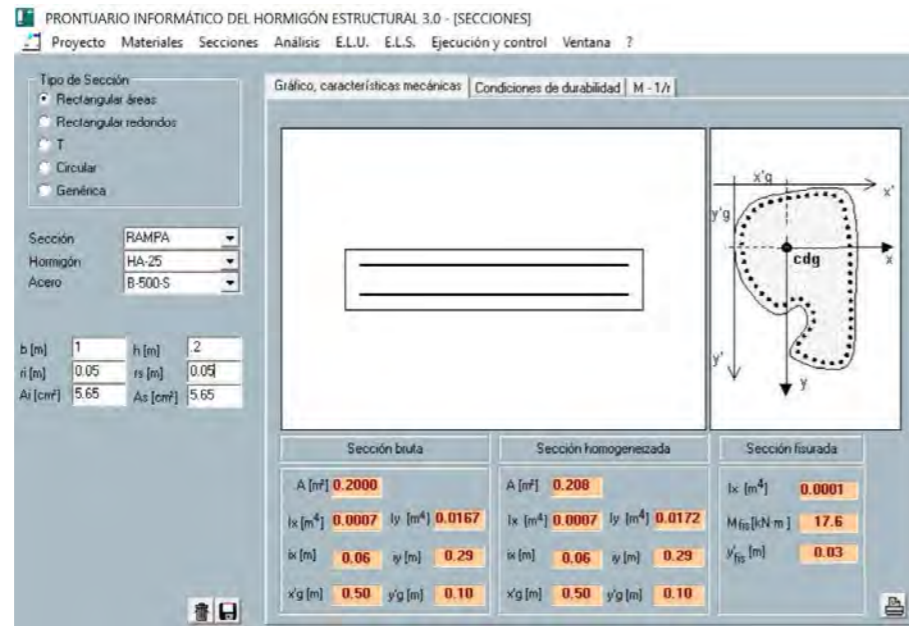
PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN 3.0

El momento solicitante es menor que el momento de fisuración $M_{fis}=39.8$, la fisuración es mínima

OK

APÈNDIX 4. ARMAT DE LA RAMPA DE VIANANTS. LLISTATS DE CÀLCUL.

Secció de càlcul (1,00 m x 0,20 m):

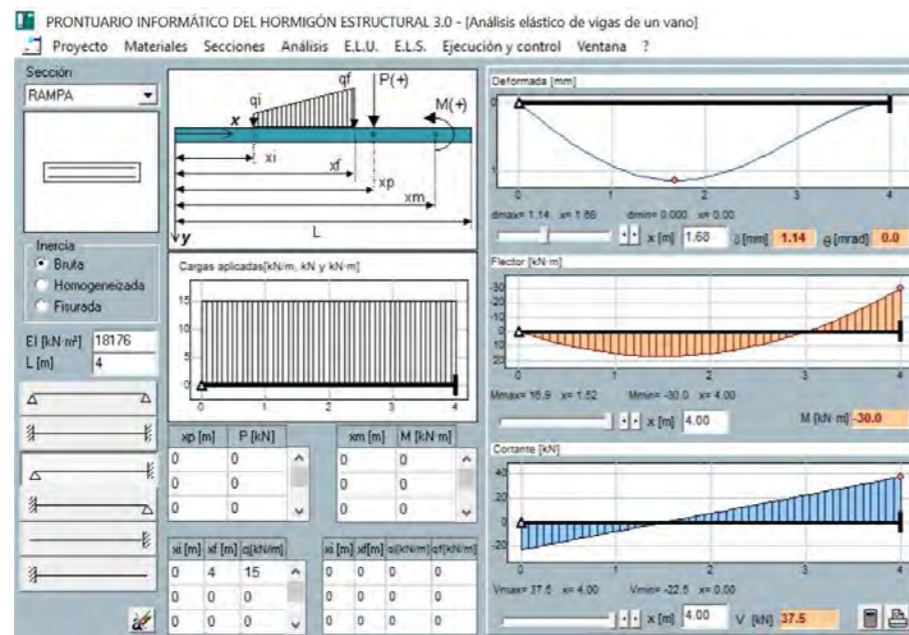


Comprovació ELU flexió:



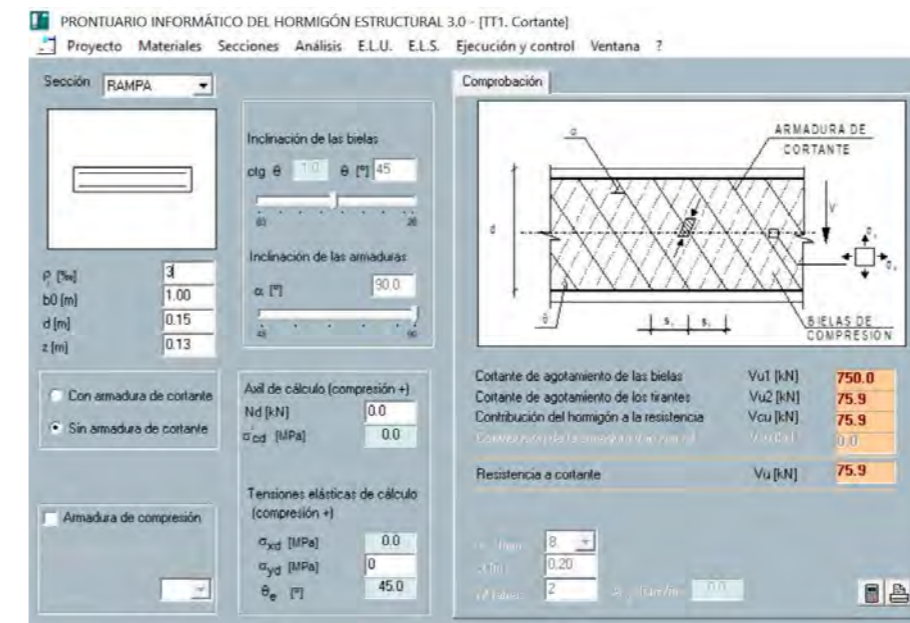
$A_{nec} = 4,9 \text{ cm}^2 < A_{disp} = 5,7 \text{ cm}^2 (\phi 12/20)$

Obtenció d'esforços:



$M_d (-) = 30 \text{ KNm/ml}$, $M_d (+) = 16,9 \text{ KNm/ml}$, $V_d = 37,5 \text{ KN/ml}$.

Comprovació ELU tallant:



$V_u = 75,9 \text{ KN} > V_d = 37,5 \text{ KN}$ (no es necessita armadura de tallant).

Comprovació ELS fissuració:

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0 - [F1, Fisuración]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección: RAMPA

Definición específica del armado

nº de capas: 1
 s [mm]: 12

Ambiente: I/a
 Exposiciones: Qa, Qb, Qc, H, F, E

Recubrimiento de la armadura longitudinal
 c [mm]: 35

Solicitación:
 Flexión simple
 Tracción simple

Mk [kN·m]: 21

A_s [cm²]: 5.7
 A_{s,eficaz} [cm²]: 450.0

Clase de exposición	w max. [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2 ¹
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación de acciones cuasipermanentes.

Separación media entre fisuras: s_m [mm] 164.0
 Deformación media de las armaduras: ϵ_{sm} [‰] 0.81
 Tensión en las armaduras en el instante de fisuración del hormigón: σ_{sr} [MPa] 210.9
 Tensión en las armaduras en servicio: σ_s [MPa] 250.6
 Abertura característica de fisura: w_k [mm] 0.23

Obertura de fissura $w_k = 0,23 \text{ mm} < 0,30 \text{ mm}$.

**APÈNDIX 5. FONAMENTACIÓ DELS FANALS. LLISTATS DE
CÀLCUL.**

ROURA⁺ Ledme

Premios
Delta '11
Selección



El sistema LEDME se compone de un perfil rectangular en proporción constante con la luminaria, buscando un aspecto minimalista y a la vez robusto. Dispone de varias fotometrías adaptables: ópticas de proyección, viales o simétricas.

LEDME system is composed by a rectangular outline in constant proportion with the luminaire, looking for a minimalist and also strong look. It has adaptable photometry options: projection optics, vial or symmetrical.

Características lumínicas Light characteristics

Fuente de luz Light source:	LED de alta eficacia High efficiency LED
Cantidad de LEDs:	16 LEDs por luminaria
Qty. of LEDs:	16 LEDs per luminaire
Rendimiento de las lentes	94%
Lenses efficiency:	94%
Temperatura de color	PC-AMBER/2700K/3000K/4000K
Color temperature:	PC-AMBER/2700K/3000K/4000K
Índice de reproducción cromático	>70
Color rendering index:	>70
Vida útil L70B10	100.000 h Ta=25°C 350 mA 85.000 h Ta=25°C 700 mA
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
Flujo luminoso Luminous flux:	Configurable de 2103 a 7225lm From 2103 to 7225lm
Eficacia del LED LED efficiency:	de 115,4 a 138,5 lm/W según configuración from 115,4 to 138,5 lm/W depending on configuration
Eficacia de la luminaria:	de 107 a 130 lm/W según configuración. Luminaire efficiency: from 107 to 130 lm/W depends on configuration
Fuente de alimentación:	Driver de corriente constante Power supply: Constant current driver
Regulación Regulation:	1-10V, DALI, regulador en cabecera, línea de mando, sensor de movimiento, regulación autónoma 5 niveles 1-10V, DALI, AC voltage dimmer, movement sensor, 5 steps dimming.
Ópticas Optical:	Combinación de lentes para clases de alumbrado CE, ME y S, según RD1890/2008. Different lensens combination for CE, ME and S class
Norma Norm:	EN60598-1 / IEC 55015



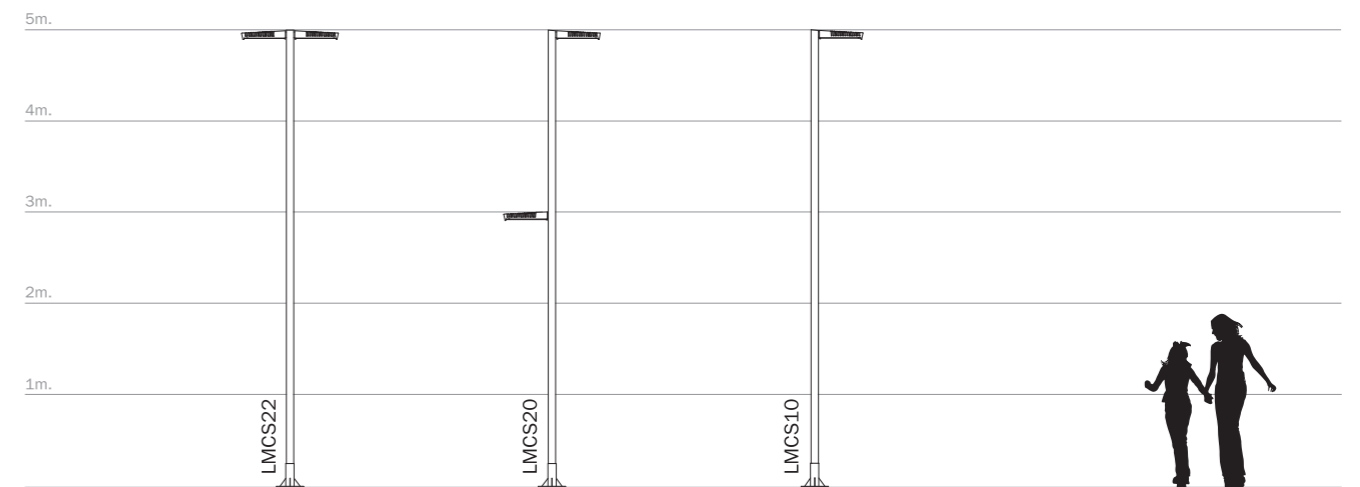
Características eléctricas Electrical characteristics

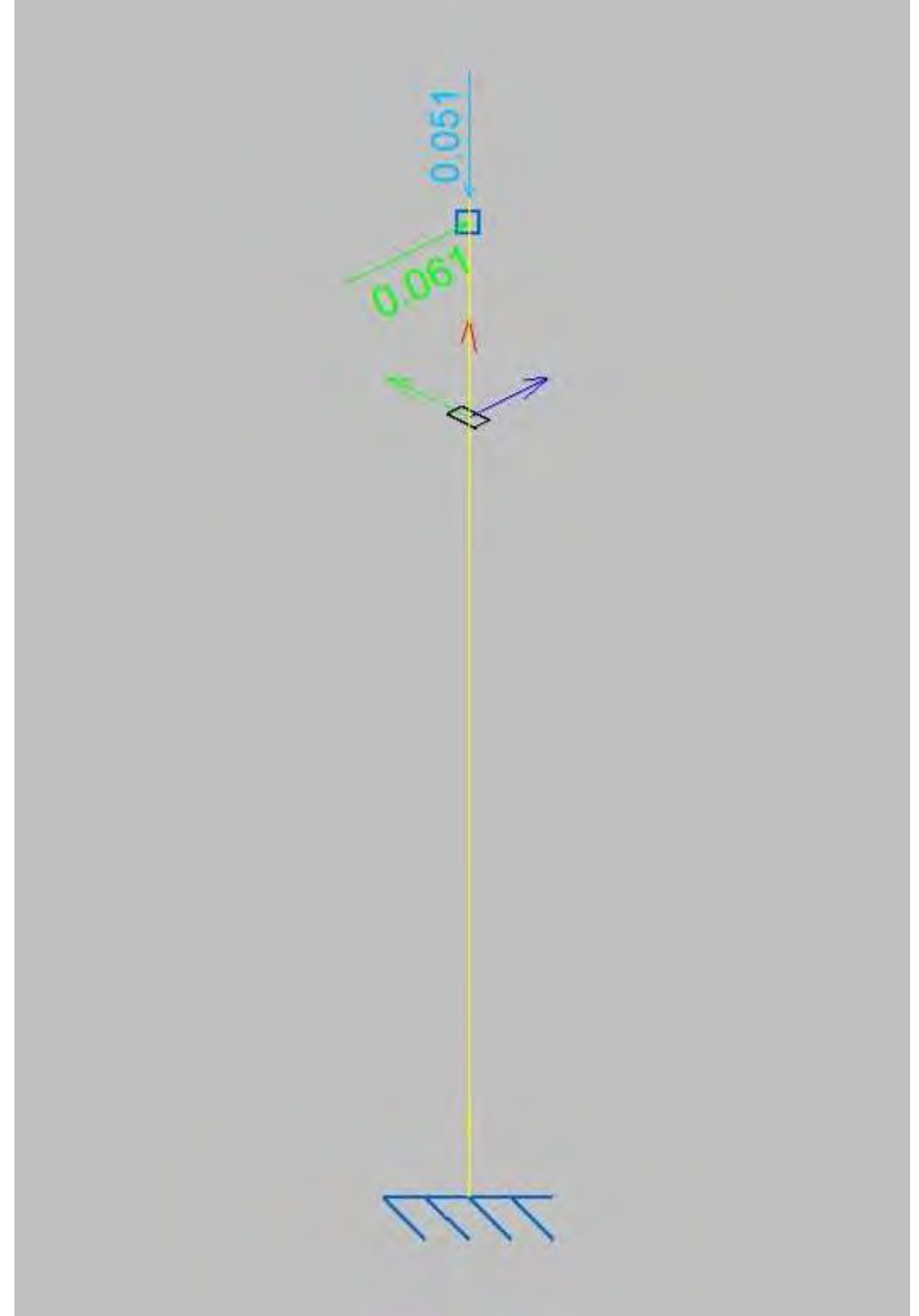
Consumo Power:	LED: Configurable desde 30W hasta 63W LED: Configurable from 30W to 63W
Tensión de funcionamiento	Operating voltage: 220-240V 50-60 Hz
Protección eléctrica:	10/10kV
Surge protection:	10/10kV
Clase eléctrica:	Clase I, Clase II según configuración
Isolation classification:	Class I, Class II depending on configuration
Factor de potencia	Power factor: >=0,95

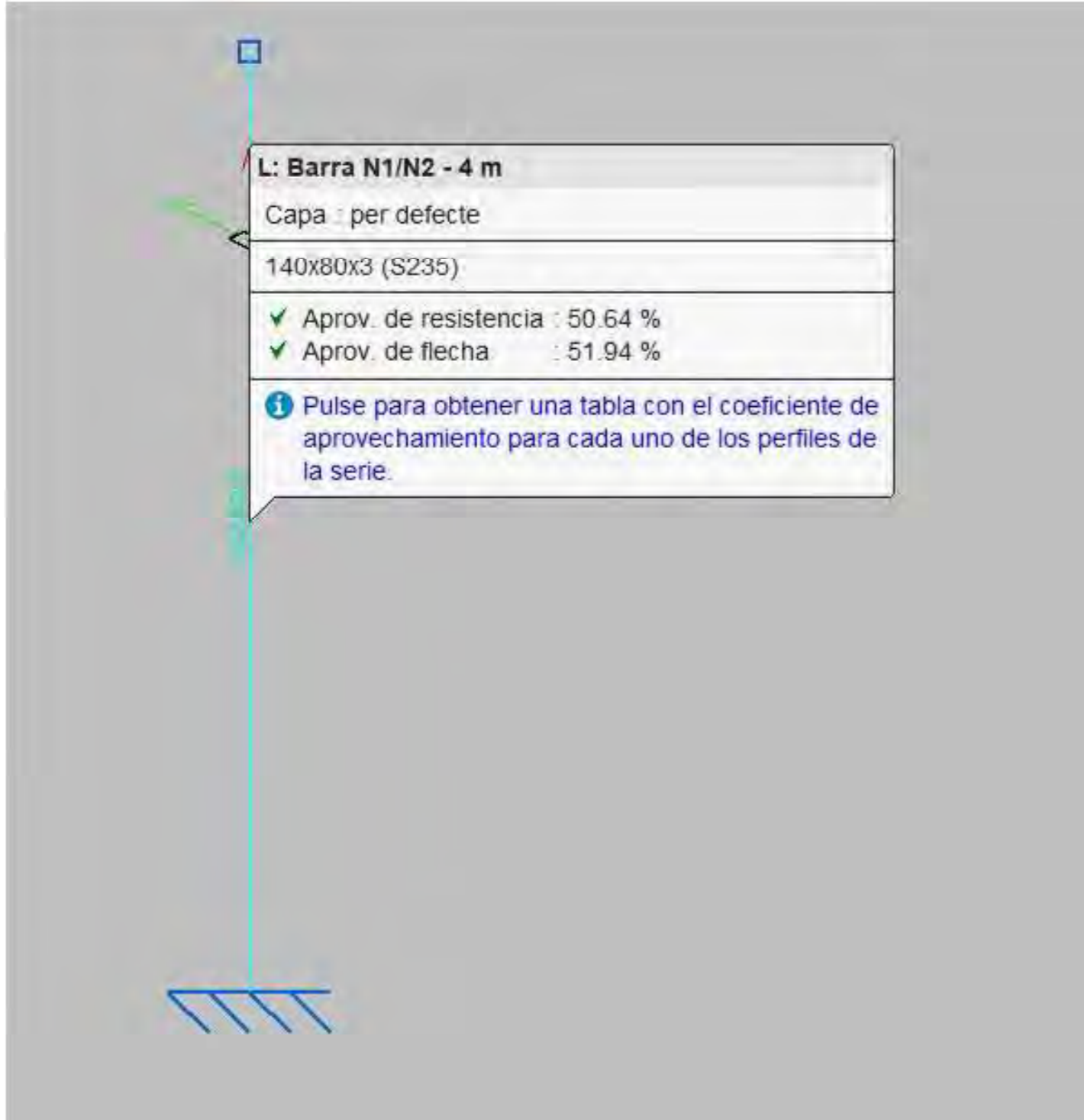


Características de columna Column characteristics

	LEDME S	LEDME L
Materiales Materials:	Acero estructural tubular EN10219 S235JRH Structural tubular steel EN10219 S235JRH	Acero estructural tubular EN10219 S235JRH Structural tubular steel EN10219 S235JRH
Altura Height:	Hasta 5000mm Up to 5000mm	De 5500mm a 8000mm From 5500mm to 8000mm
Sección Section:	140x80mm	140x80mm
Vuelo del brazo	500mm	500mm
Arm projection:	500mm	500mm
Anclaje Anchorage:	Mediante placa de asiento con centros a 210x210mm 4 pernos M18x500mm Flange plate with holes distance 210x210mm 4 anchor bolts M18x500mm	Mediante placa de asiento con centros a 300x300mm 4 pernos M20x600mm Flange plate with holes distance 300x300mm 4 anchor bolts M20x600mm
Puerta de registro:	Enrasada de 300x105mm Opening door: Flush 300x105mm	Enrasada de 300x105mm Flush 300x105mm
Acabado Finishing:	Galvanizado por inmersión en caliente según EN ISO 1461:1999 Imprimación epoxi 2 componentes y pintura poliuretano Hot galvanized EN ISO 1461:1999 2 components epoxy primer and polyurethane painting	Galvanizado por inmersión en caliente según EN ISO 1461:1999 Imprimación epoxi 2 componentes y pintura poliuretano Hot galvanized EN ISO 1461:1999 2 components epoxy primer and polyurethane painting
Color Colour:	Carta RAL o AKZO disponible bajo demanda Black, RAL or AKZO colors available under request	Carta RAL o AKZO disponible bajo demanda Black, RAL or AKZO colors available under request
Opciones Options:	Diferentes combinaciones con luminaria peatonal Different combinations with pedestrians luminaire	Diferentes combinaciones con luminaria peatonal Different combinations with pedestrians luminaire
Norma Norm:	EN 40-5	EN 40-5







ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	4
2.1.- Geometría.....	4
2.1.1.- Nudos.....	4
2.1.2.- Barras.....	5
2.2.- Cargas.....	5
2.2.1.- Nudos.....	5
2.2.2.- Barras.....	6
2.3.- Resultados.....	6
2.3.1.- Nudos.....	6
2.3.2.- Barras.....	7
2.4.- Uniones.....	7
2.4.1.- Referencias y simbología.....	7
2.4.2.- Comprobaciones en placas de anclaje.....	8
2.4.3.- Memoria de cálculo.....	9
2.4.4.- Medición.....	12
3.- CIMENTACIÓN.....	12
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	12
3.1.1.- Descripción.....	12
3.1.2.- Comprobación.....	13

**1.- DATOS DE OBRA****1.1.- Normas consideradas**

Cimentación: EHE-98-CTE

Acero conformado: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero conformado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones**• Nombres de las hipótesis**

- PP Peso propio
- CM CM
- Vent Vent

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

Comb.	PP	CM	Vent
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.000	
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000	1.000	1.600
6	1.600	1.000	1.600
7	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600

• E.L.U. de rotura. Acero conformado

Comb.	PP	CM	Vent
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Vent
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X	Y	Z	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
	(m)	(m)	(m)							
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero conformado	S235	2140672.8	0.300	823335.7	2395.5	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.}	Lb _{inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero conformado	S235	N1/N2	N1/N2	140x80x3 (CUS)	4.000	1.00	1.00	4.000	4.000

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero conformado	S235	1	140x80x3, (CUS)	12.60	3.85	6.85	333.96	141.00	317.02

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2.- Cargas

2.2.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección		
			X	Y	Z
N2	CM	0.041	0.000	0.000	-1.000



Listados

Mur Ciutat Cooperativa

Fecha: 19/05/21

2.2.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM	Puntual	0.051	-	4.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Vent	Puntual	0.061	-	4.000	-	Globales	0.000	1.000	0.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

- Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
- Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.098	0.131	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.210	0.391	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.061	0.131	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.131	0.245	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.



Listados

Mur Ciutat Cooperativa

Fecha: 19/05/21

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.750	8.31	0.000	0.00	1.750	8.31	0.000	0.00
	1.750	L/481.3	-	L/(>1000)	1.750	L/481.3	-	L/(>1000)

2.3.2.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado				
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$		M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 48.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 1.5$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 50.6$

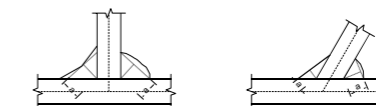
Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 V_z : Resistencia a corte Z
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4.- Uniones

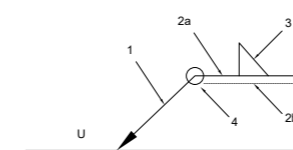
2.4.1.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

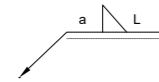


Referencias:

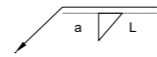
- línea de la flecha
- línea de referencia (línea continua)
- línea de identificación (línea a trazos)
- símbolo de soldadura
- indicaciones complementarias
- Unión



Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.2.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):



1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiales y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

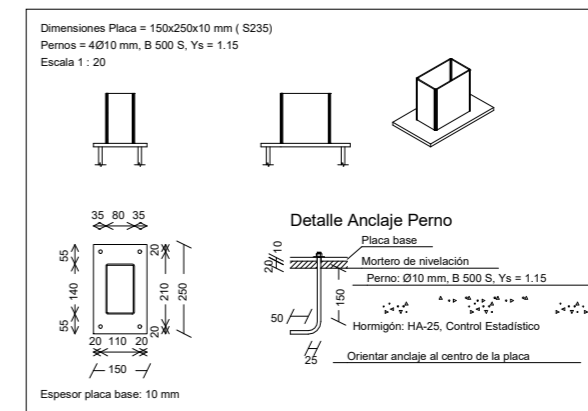
3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiales de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.3.- Memoria de cálculo

2.4.3.1.- Tipo 1

a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		150	250	10	4	10	S235	2395.5	3669.7



c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 39 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 1.699 t Calculado: 1.66 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.189 t Calculado: 0.024 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 1.699 t Calculado: 1.695 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.545 t Calculado: 1.56 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4854.13 kp/cm ² Calculado: 1987.69 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 4.563 t Calculado: 0.023 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
- Derecha:	Máximo: 2281.44 kp/cm ² Calculado: 1573.88 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1150.18 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1515.73 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1515.73 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
- Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 794.647	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1482.61	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1916.28	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1916.28	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2281.44 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

Mur Ciutat Cooperativa

Fecha: 19/05/21

d) Medición

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	4	T10
Arandelas	4	A10

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S235	Placa base	1	150x250x10	2.94
	Total			2.94
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 190 + 97	0.71
	Total			0.71

2.4.4.- Medición

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	4	T10
Arandelas	4	A10

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S235	Placa base	1	150x250x10	2.94
	Total			2.94
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 190 + 97	0.71
	Total			0.71

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 15.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 25.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30



Listados

Mur Ciutat Cooperativa

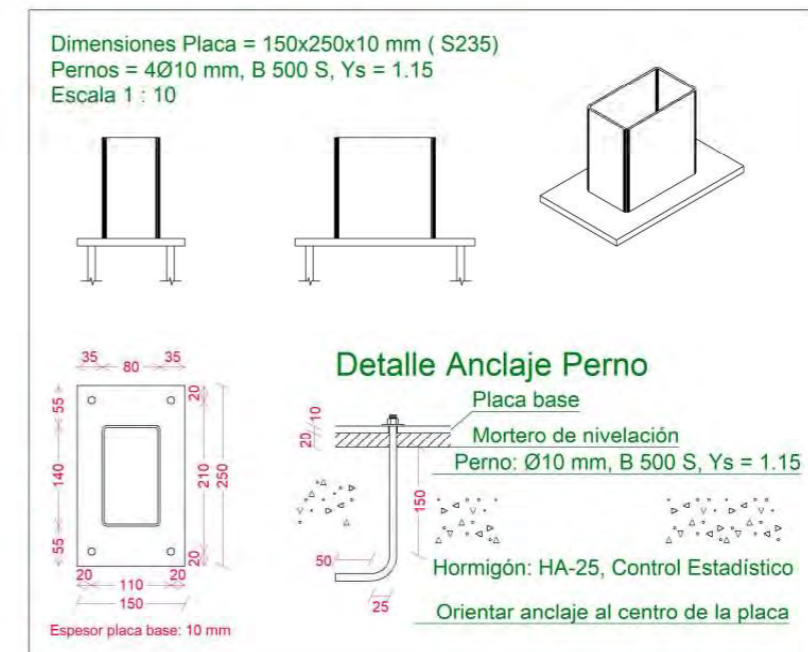
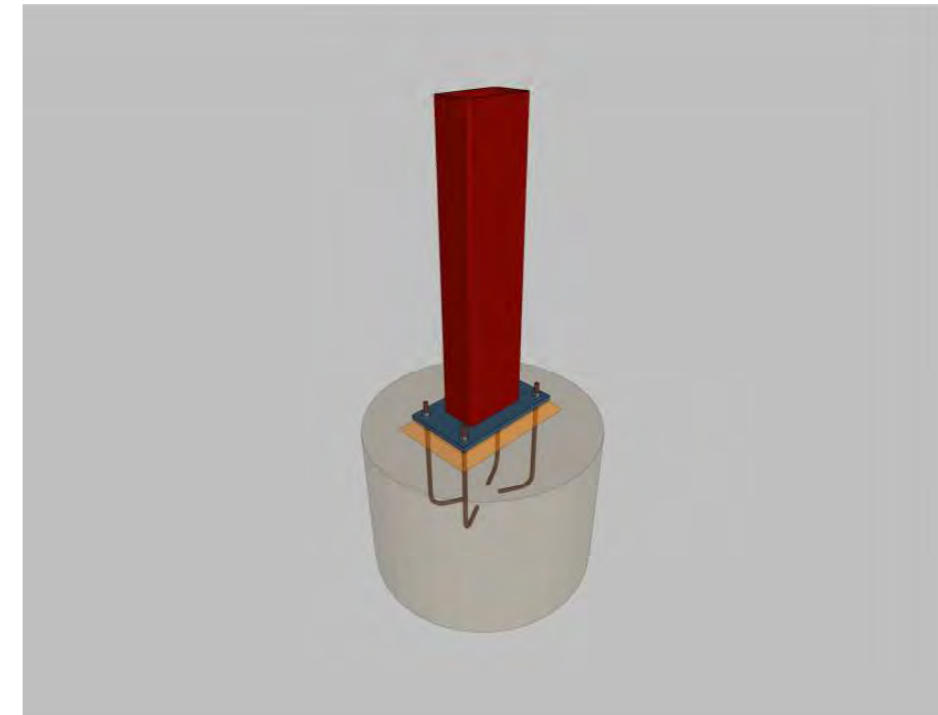
Fecha: 19/05/21

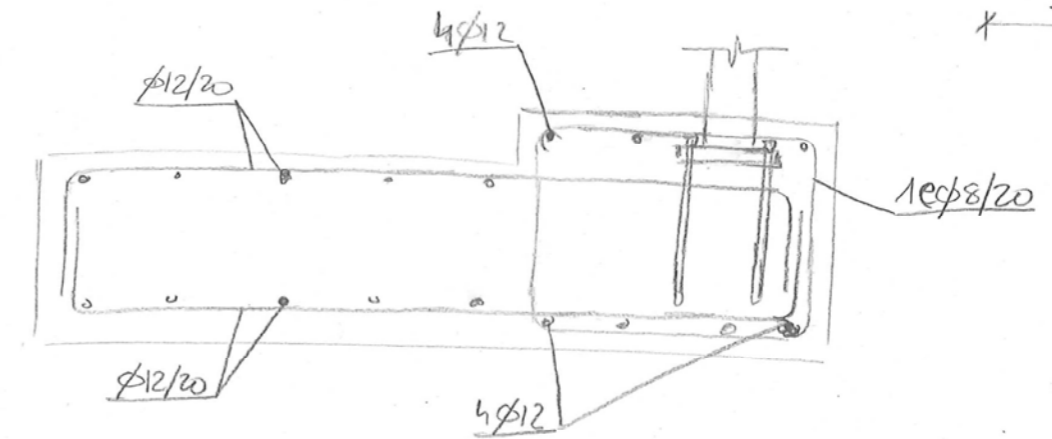
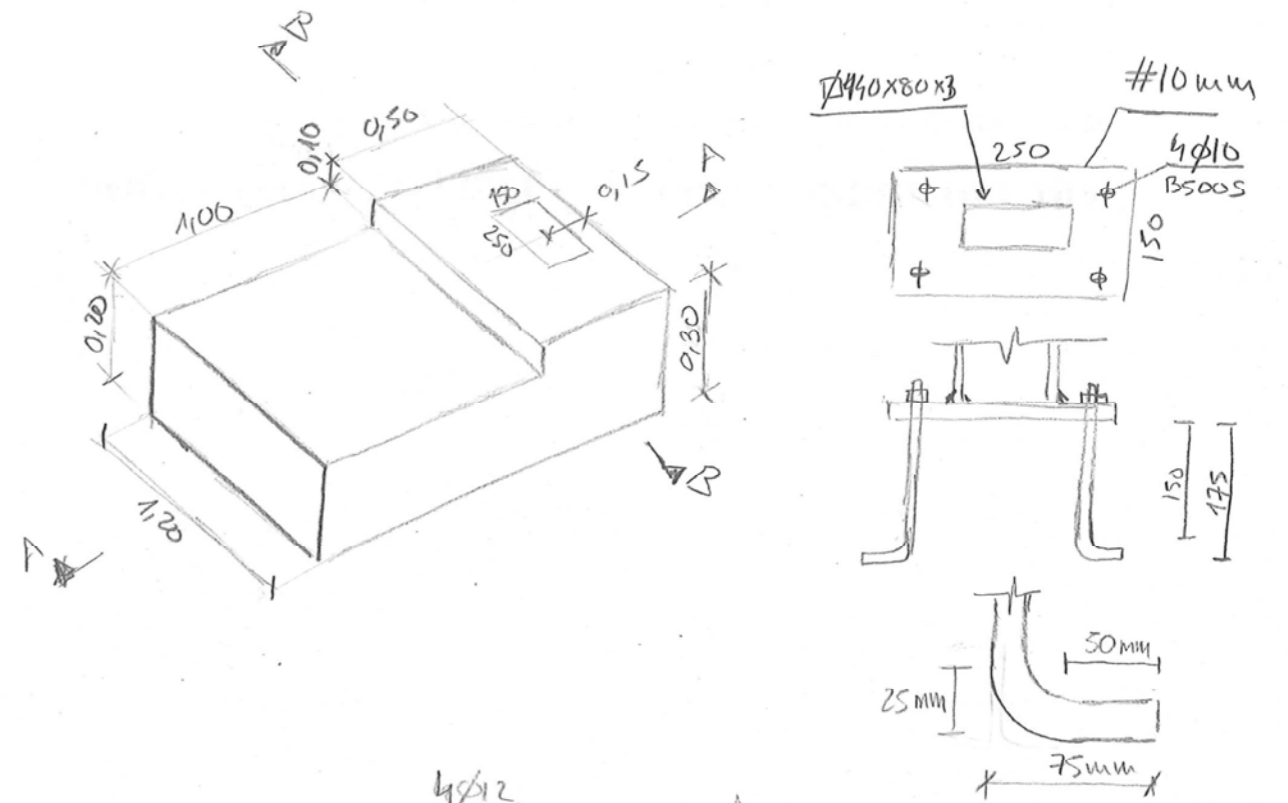
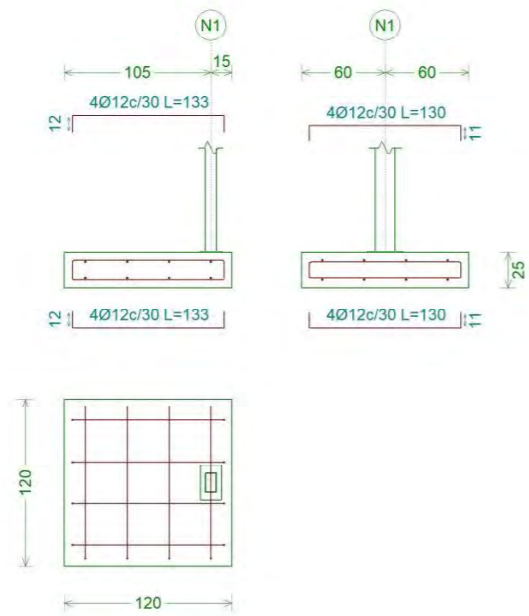
3.1.2.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 120 x 120 x 25		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.098 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.092 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.197 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 30.3 %	Cumple No procede
- En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -0.38 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.61 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.06 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.6 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.003	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

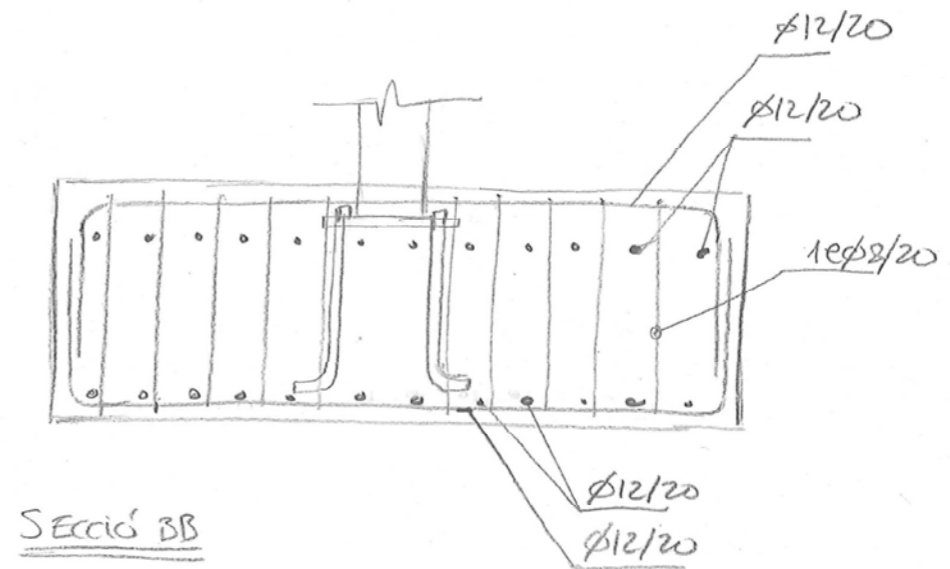


Referencia: N1		
Dimensiones: 120 x 120 x 25		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0016	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





SECCIÓ A-A



SECCIÓ BB

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- NUDOS.....	3
2.1.- Nudo 1.....	3
2.1.1.- Esfuerzos por hipótesis.....	3



Listados

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- Ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- Ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700



Listados

Mur Ciutat Cooperativa. Xapa de vora de la rampa (suport barana)

Fecha: 10/06/21

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

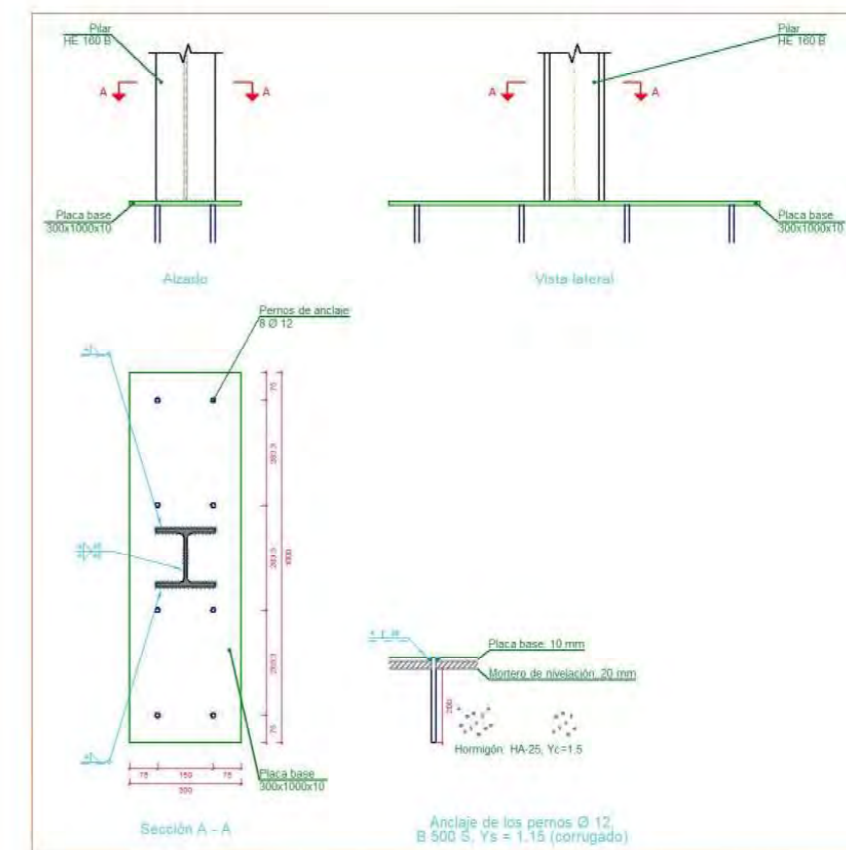
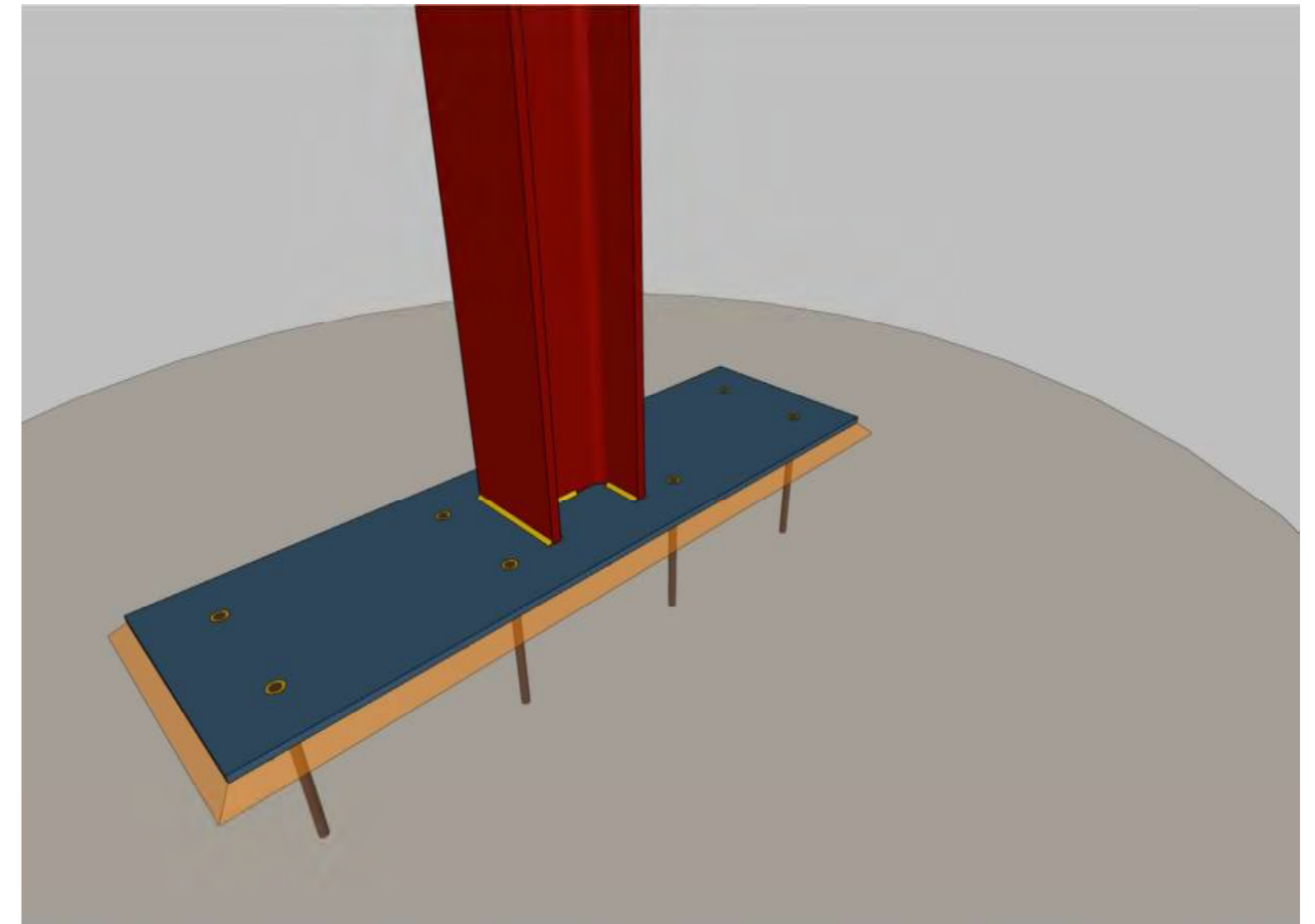
	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

2.- NUDOS

2.1.- Nudo 1

2.1.1.- Esfuerzos por hipótesis

Hipótesis	Barra 1					
	N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.315



Comprobaciones de resistencia		
Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 1000 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 8Ø12 mm L=20 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 150 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 75 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón (Tracción):	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.542 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 4.608 t Calculado: 0.542 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4854.13 kp/cm ² Calculado: 479.617 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.407 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 739.305 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ² Calculado: 973.832 kp/cm ² Calculado: 973.832 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 736.913 Calculado: 100000 Calculado: 1369.9 Calculado: 1369.9	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0228		

Cordones de soldadura

Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} \quad (8.23)$$

$$\sigma_{\perp} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

siendo

β_w : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

f_u : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

σ_{\perp} : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

σ_{\parallel} : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

τ_{\perp} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

τ_{\parallel} : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	4	38	10.0	90.00

l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	70.5	122.1	31.65	0.0	0.00	410.0	0.85

INDEX

1	INTRODUCCIÓ	1
2	PRESCRIPCIONS REGLAMENTÀRIES	2
3	CARACTERÍSTIQUES DE LA IL·LUMINACIÓ	3
3.1	Contaminació lumínica	3
3.2	Nivells d'il·luminació	4
4	CARACTERÍSTIQUES DEL SUBMINISTRAMENT	5
4.1	Potència de les instal·lacions	5
4.1.1	Potència instal·lada	5
4.1.2	Potència del càlcul	5
4.1.3	Potència sol·licitada	5
4.2	Consums i estalvis	5
5	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ	6
5.1	Quadre d'escomesa, protecció i comandament	6
5.2	Sistemes de control i d'estalvi energètic	6
5.3	Línies generals i canalitzacions	6
5.3.1	Conductors	6
5.3.2	Caiguda de tensió	6
5.3.3	Xarxes subterrànies	6
5.3.4	Xarxes aèries	6
5.3.5	Columnes	6
5.4	Llumeneres, projectors, baliçament i elements auxiliars	7
5.4.1	Llumeneres	7
5.4.2	Projectors	7
5.4.3	Elements auxiliars	7
5.5	Sistemes de protecció i presa de terra	7
5.5.1	Protecció contra contactes directes	7
5.5.2	Protecció contra contactes indirectes	7
5.5.3	Protecció contra sobrecàrregues	7
5.5.4	Xarxa de terra	8
5.6	Manteniment i seguretat als punts de llum	8
5.7	Control de qualitat de l'obra acabada	8
6	REQUISITS MÍNIMS DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	9
6.1	Dades Generals	9
6.2	Formules i taules pel càlcul de l'eficiència	9
6.3	Càlcul de l'eficiència energètica (segons RD 1980/2008)	9
7	CÀLCULS ELÈCTRICS	10
7.1	Fórmules	10
7.2	Taules	11
7.2.1	Càlculs de curt-circuit	11
7.2.2	Càlculs generals	11
8	PLÀNOLS	13
9	ESTUDIS LUMÍNICS	13

9.1	Estudi lumínic sense edificis i arbres	13
-----	--	----

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 al Mur de la Ciutat Cooperativa façana a la carretera BV 2002 al T.M. de Sant Boi de Llobregat.

El material utilitzat, els nivells lumínics i la temperatura del color de la llum han estat acordats pels amb els serveis tècnics de l'ajuntament, amb la finalitat de poder realitzar un correcte manteniment de les instal·lacions i continuar amb els criteris d'il·luminació establerts per la zona de projecte.

La instal·lació està dissenyada per obtenir el màxim rendiment energètic, mitjançant la utilització de llumeneres amb tecnologia LED màxima eficiència i inclou la instal·lació d'un sistema de reducció del flux lluminós consistent en equips electrònics de doble nivell programables des del l'armari d'enllumenat.

Les noves línies d'enllumenat públic es connecten a un nou armari tipus Monolit 2 d'Arelsa o equivalent.

Per a la il·luminació de les diferents zones s'han seguit els següents criteris de materials i tipus d'instal·lació:

Il·luminació de la carretera BV 2002

Columnes trocòniques d'acer galvanitzat de 10 m d'alçada amb llumenera tipus LUMA de PHILIPS o equivalent amb làmpades de 70 W de LED de 3000°K de temperatura de color.

La distribució dels punts de llum es unilateral amb una interdistància d'uns 22 m entre punts de llum.

Els nivells lumínics previstos per aquesta zona son de 21lux amb una uniformitat de 0,75.

La funció d'aquets punts de llum es il·luminar la zona de la calçada i les voreres de la carretera BV 2002.

Il·luminació zona d'aparcament, placeta i vorera Carrer Lluís Companys

Columnes rectangulars d'acer galvanitzat de 4m d'alçada tipus Ledme de Roura o equivalent amb 2 llumeneres. Llumenera en coronació tipus STELA WIDE de PHILIPS o equivalent amb làmpades de 36 W de LED de 3000°K de temperatura de color i llumenera amb acoblament lateral a 3,5m tipus STELA LONG de PHILIPS o equivalent amb làmpades de 20 W de LED de 3000°K de temperatura de color.

Columnes trocòniques d'acer galvanitzat de 4m d'alçada amb llumenera tipus STELA WIDE de PHILIPS o equivalent amb làmpades de 36 W de LED de 3000°K de temperatura de color.

Columnes trocòniques d'acer galvanitzat de 5m d'alçada amb llumenera tipus STELA WIDE de PHILIPS o equivalent amb làmpades de 36 W de LED de 3000°K de temperatura de color.

Projector de tipus CORELINE TEMPO M de PHILIPS o equivalent amb làmpades de 67 W de LED de 3000°K de temperatura de color, situats sota la passarel·la dels FGC

La distribució dels punts de llum es variable en funció de les necessitats de cadascuna de les zones a il·luminar

Els nivells lumínics mitjos previstos per aquestes zones estan al voltant dels 20 lux amb una uniformitat superior a 0,4 en totes les zones.

Per tal de garantir el compliment de la normativa d'eficiència energètica a les instal·lacions d'enllumenat exterior RD1890/2008, mitjançant l'aplicació de l'ITC-EA-01, la instal·lació obté una classificació energètica lletra A (Veure punt 6 d'aquest document).

2 PRESCRIPCIONS REGLAMENTÀRIES

La instal·lació pública haurà de complir les normatives i disposicions que el plec de condicions d'enllumenat requereix.

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 lumínica, en funció de la vulnerabilitat del medi nocturn de la contaminació lumínica. La classificació es la següent:

CLASIFICACIÓ DE ZONES	DESCRIPCIÓ
E1	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.
E2	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.
E3	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.
E4	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::



■ Zona E1: protecció màxima

■ Zona E3: protecció moderada

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 ambiental	Il·luminació intrusa		Intensitat lluminosa emesa per les lluminàries (I)	Flux hemisferi superior instal·lat (FHS _{INST})		Tipus de làmpada	
	Horari de vespre	Horari de nit		Horari de vespre	Horari de nit	Horari de vespre	Horari de nit
E1	2 lux	1 lux	2.500 cd	≤ 1%	≤ 1%	Tipus I	Tipus I
E2	5 lux	2 lux	7.500 cd	≤ 5%	≤ 1%	Tipus III	Tipus II
E3	10 lux	5 lux	10.000 cd	≤ 10%	≤ 5%	Tipus III	Tipus III
E4	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 dels criteris establerts per els serveis tècnics de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat les exigències fixades per a l'ITC-EA-02 del RD1890/2008.

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 (veure plànol de zones enllumenat):

Tram Tipus	Nivells d'il·luminació projecte			
	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Placeta	31	13	121	0,421
Escales	20	13	28	0,644
Rampa	22	8,81	38	0,406
Vial (BBV 2002)	21	16	26	0,751
Vorera inferior (BBV 2002)	20	8,21	28	0,402
Xamfrà vorera inferior	30	11	93	0,379

Per obtenir els nivells d'il·luminació en servei indicats s'ha considerat un factor de conservació del 80% .

4 CARACTERÍSTIQUES DEL SUBMINISTRAMENT

El subministrament d'energia elèctrica per a l'alimentació de la nova xarxa d'enllumenat públic el realitzà la companyia Endesa Distribució, i es situarà al nou quadre de protecció i maniobra, el qual haurà d'incorporar escomesa homologada per la companyia elèctrica, consistent en caixa seccionadora (CS400) i espai per a equip de mesura de tarifa unificada (tipus TMF1 de 63A).

El subministrament es realitzarà a la tensió de 400/230V en trifàsic, i haurà de complir el que s'estableix al projecte realitzat per l'empresa subministradora, i els requeriments exigits per les Normes Tècniques Particulars i la Guia Vademècum per a instal·lacions d'enllaç en baixa tensió de la companyia elèctrica Endesa Distribució, així com el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent.

4.1 Potència de les instal·lacions

4.1.1 Potència instal·lada

A continuació es presenta un quadre resum de les potències instal·lades, tenint en compte el consum de les fonts de llum i dels corresponents equips:

LINIA	MODEL	P (W)	Nº punts llum	TOTAL (W)
1	Llumenera model LONG de PHILIPS o equivalent	20	7	144
2	Llumenera model WIDE de PHILIPS o equivalent	36	12	432
3	Llumenera model LUMA de PHILIPS o equivalent	70	5	350
4	Llumenera model CORELINE TEMPO de PHILIPS o equivalent	67	2	134
				1,060

4.1.2 Potència del càlcul

LINIA	MODEL	P (W)	Nº punts llum	Coef.(*)	TOTAL (W)
1	Llumenera model LONG de PHILIPS o equivalent	20	7	1,2	168
2	Llumenera model WIDE de PHILIPS o equivalent	36	12	1,2	518,4
3	Llumenera model LUMA de PHILIPS o equivalent	70	5	1,2	420
4	Llumenera model CORELINE TEMPO de PHILIPS o equivalent	67	2	1,2	160,8
					1.267

* Làmpades de descàrrega → coef = 1,8

* Llumineres amb tecnologia led → coef = 1,2

4.1.3 Potència sol·licitada

La potència a contractar a la companyia subministradora correspondrà 2,078kW en trifàsic, corresponent a un ICP de 3A.

4.2 Consums i estalvis

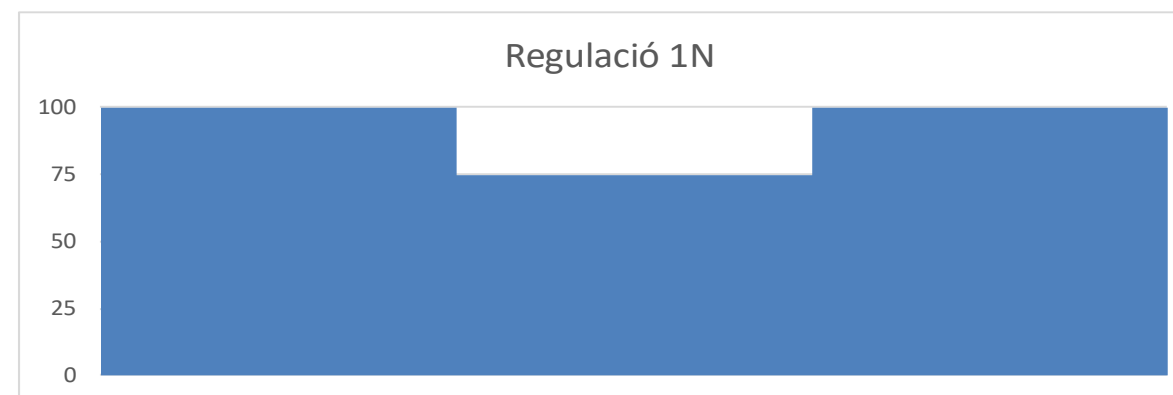
Aquest apartat analitza la nova instal·lació d'enllumenat públic, i es realitza la previsió de consums elèctrics i econòmics anuals en funció de la tipologia d'il·luminació i els mètodes d'estalvi implantats. Aquestes xifres es comparen amb les de la instal·lació d'enllumenat antiga i es calculen els estalvis energètics, econòmics i d'emissions de CO2.

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

	Potència fonts de llum (kW)	Equip	Potència instal·lació (kW)
Enllumenat nou	1060	Electrònic	1144,8
Enllumenat retirat	1000	Electromagnètic	1130

CONSUM ENERGÈTIC

	Mesures d'estalvi	Funcionament (h/Any)	Energia (kWh/Any)
Enllumenat nou	Regulació 1N	3772	4313606
Enllumenat retirat	Sense regulació	4321	4883238



ESTALVI ENERGÈTIC I ECONÒMIC

Estalvi energètic (kWh/any)	Preu kWh	Estalvi econòmic anual (€)
569632	0,044	25063

REDUCCIÓ EN EMISSIONS DE CO2

Mix CO ² (OCCC)	Estalvi CO ² kg/any	m ² bosc mediterrani
0,3	7.120	10.681

Anotació: preu d'electricitat extret de la web <http://icaen.gencat.cat/es/energia/preus/>
Amb data 19 de setembre del 2019

5 DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ

5.1 Quadre d'escomesa, protecció i comandament

El quadre de comandament i protecció d'enllumenat públic serà tipus Monolit-2 + MA320 d'Arelsa o equivalent, amb caixa seccionadora (CS400) i mòdul de mesura tipus TMF1 reduïda segons normes companyia subministradora, a la banda d'abonat ha de contenir Interruptor de Control de Potència (ICP) del calibre corresponent a la potència de contractació, Interruptor General Automàtic (IGA) i protector de sobretensions permanents, 6 sortides (IV) i 1 sortida monofàsica pel reg, amb diferencials rearmables, doble nivell, mòdul de control i comunicacions Cítilux o equivalent i Sistema Coded Mains Transmitter de Philips o equivalent (a escollir per municipi), proteccions per a serveis del quadre i sortida monofàsica per reg, s'inclou mòdul addicional MA320 per allotjar el programador de reg i bancada d'acer inoxidable de 300mm i tot el petit material auxiliar necessari de connexió i muntatge. Proteccions per una potència de fins a 43,64kW, inclou il·luminació interior i pressa de corrent.

Les especificacions particulars de l'armari i l'emplaçament del mateix estan definits als plànols de projecte. El calibre i tipus de corba dels dispositius magnetotèrmics serà la definida a la taula de càlcul de l'apartat 7.1 del present document i al plànols d'esquemes elèctrics. En el cas de que la distribució de les línies o la tipologia dels receptors variés respecte del que figura al projecte es tindran que tornar a calcular el calibre de les proteccions..

L'armari sempre haurà de complir les especificacions municipals, i es realitzarà segons indicacions de la D.F.

5.2 Sistemes de control i d'estalvi energètic

Amb l'objectiu d'obtenir un major estalvi energètic, s'ha previst instal·lar equips electrònics de doble nivell tipus Philips Xitanium Pro o equivalent en totes les llumeneres. El tipus de reducció i les franges horàries, seran les que els defineixin els serveis tècnics de l'ajuntament en fase d'obra.

Mitjançant l'element Cítilux d'Arelsa o equivalent i el mòdul Coded Minds Transmitter de Philips o equivalent situat en el quadre de comandament es poden canviar les característiques de regulació de les llumeneres que connectin a aquest quadre. Aquests canvis afectaran a totes les llumeneres amb aquest sistema de control. El sistema control i telegestió ha de ser compatible i ha d'estar integrat amb el que actualment utilitzin els serveis municipals de manteniment.

5.3 Línies generals i canalitzacions

5.3.1 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 fleix d'acer. La designació dels mateixos serà RVFV-K 0,6/1kV.

S'utilitzaran exclusivament conductors tetrapolars de coure (classe 5), de tensió assignada 0,6/1kV, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE), coberta de policlorur de vinil (PVC) i fleix d'acer. La designació dels mateixos es RVFV-K.

5.3.2 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 el punt més desfavorable de la instal·lació).

Tenint en compte la potència, longitud i secció de les línies s'obtenen les següents caigudes de tensió a final de línia:

Quadre EP-L1.1-L1.1.1 = 0.03 %

Quadre EP-L1.1-L1.2-L1.3-L1.4-L1.5-L1.6-L1.7-L1.8-L1.9-L.10-L1.9.1 = 0.16 %

Quadre EP-L1.1-L1.2-L1.3-L1.4-L1.5-L1.6-L1.7-L1.8-L1.9-L.10-L1.11-L1.12-L1.11.1 = 0.18 %

Quadre EP-L1.1-L1.2-L1.3-L1.4-L1.5-L1.6-L1.7-L1.8-L1.9-L.10-L1.11-L1.12-L1.13-L1.14-L1.13.1-L1.13.2 = 0.2 %

Quadre EP-L1.1-L1.2-L1.3-L1.4-L1.5-L1.6-L1.7-L1.8-L1.9-L.10-L1.11-L1.12-L1.13-L1.14-L1.15 = 0.2 %

Quadre EP-L2.1-L2.2-L2.3-L2.4-L.2.5 = 0.26 %

El càlcul exhaustiu de les caigudes de tensió es troba a l'apartat 7.1.

5.3.3 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 profunditat mínima de 0,6m del nivell de terra, mesurat des de la cota inferior del tub (veure plànols de detalls de les rases).

El diàmetre nominal no serà inferior a 65mm i s'utilitzarà majoritàriament el de 90mm (segons plànols de detalls d'instal·lacions), per fer les entrades a les columnes o per les conversions aèri-soterrades.

5.3.4 Xarxes aèries

S'utilitzaran sistemes i materials anàlegs als de les xarxes aèries de distribució regulades a la IT-BT-06. Els conductors es disposaran preferiblement grapats a façana, a una alçada superior a 2,5m, i es respectaran les distàncies a finestres, balcons i terrasses, així com les condicions per creuaments i paral·lelismes fixades per el REBT.

5.3.5 Columnes

5.3.5.1 Columna planxa ac.galv.troncocònica,h=4m de HGH eq.,s/plec AMB

Columna troncocònica de 4 m d'alçària tipus BCN de HGH o equivalent, d'acer galvanitzat per immersió en calent, gruix mínim 3 mm, sense pintar, coronament sense platina, amb base platina de 300x300x10 mm i amb base platina amb cartel·les, anell de reforç de 350 mm i porta reforçada, segons prescripcions AMB, segons norma UNE-EN 40-5, fabricada en tub d'acer estructural de 150 mm diàmetre en la part inferior i 70 mm de diàmetre en la part superior de la columna, conicitat del 20%, placa base quadrada amb quatre cartel·les de reforç, 1 porta de registre ajustada al fust amb tancament antirobatori, anticorrosiu i imperdible, base dels suports metàl·lics reforçats amb anella de mínim 350 mm d'alçada des de la base, gruix 3 mm, i sobresortir 100 mm per sobre del paviment, amb cartel·les en la part inferior fins una alçada de 100mm, per a col·locar sobre dau de formigó 600x600x800 mm (inclou excavació, dau de formigó, 4 pern d'ancoratge zincats 4M18x500mm i plantilla de muntatge dels pern a la cimentació), instal·lació elèctrica interior, inclou caixa de connexions i protecció, inclou presa de terra. Totalment instal·lada i anivellada.

5.3.5.2 Columna planxa ac.galv.troncocònica,h=5m de HGH eq.,s/plec AMB

Columna troncocònica de 5 m d'alçària tipus BCN de HGH o equivalent, d'acer galvanitzat per immersió en calent, gruix mínim 3 mm, sense pintar, coronament sense platina, amb base platina de 300x300x10 mm i amb base platina amb cartel·les, anell de reforç de 350 mm i porta reforçada, segons prescripcions AMB, segons norma UNE-EN 40-5, fabricada en tub d'acer estructural de 150 mm diàmetre en la part inferior i 70 mm de diàmetre en la part superior de la columna, conicitat del 20%, placa base quadrada amb quatre cartel·les de reforç, 1 porta de registre ajustada al fust amb tancament antirobatori, anticorrosiu i imperdible, base dels suports metàl·lics reforçats amb anella de mínim 350 mm d'alçada des de la base, gruix 3 mm, i sobresortir 100 mm per sobre del paviment, amb cartel·les en la part inferior fins una alçada de 100mm, per a col·locar sobre dau de formigó 600x600x800 mm (inclou excavació, dau de formigó, 4 pern d'ancoratge zincats 4M18x500mm i plantilla de muntatge dels pern a la cimentació), instal·lació elèctrica interior, inclou caixa de connexions i protecció, inclou presa de terra. Totalment instal·lada i anivellada.

5.3.5.3 Columna planxa ac.galv.troncocònica,h=10m de HGH eq.,s/plec AMB

Columna troncocònica de 10 m d'alçària tipus BCN de HGH o equivalent, d'acer galvanitzat per immersió en calent, gruix mínim de 4 mm, sense pintar, coronament sense platina, amb base platina de 500x500x15 mm i amb base platina amb

cartel·les, anell de reforç de 350 mm i porta reforçada, segons prescripcions AMB, segons norma UNE-EN 40-5, fabricada en tub d'acer estructural de 196 mm diàmetre en la part inferior i 76 mm de diàmetre en la part superior de la columna, placa base quadrada amb quatre cartel·les de reforç, 1 porta de registre ajustada al fust amb tancament antirobatori, anticorrosiu i imperdible, la base dels suports metàl·lics reforçats amb anella de mínim 350 mm d'alçada des de la base, gruix 3mm, i sobresortir 100 mm per sobre del paviment. Disposa de cartel·les en la part inferior fins una alçada de 150mm. Col·locada sobre dau de formigó 800x800x1200 mm (inclou excavació, dau de formigó, 4 pernys d'ancoratge zincats 4M24x800 mm i plantilla de muntatge dels pernys a la cimentació). Instal·lació elèctrica interior, inclou caixa de connexions i protecció, inclou presa de terra. Totalment instal·lada i anivellada.

5.3.5.4 Columna ac.galv. rectangular,h=4m tipus Ledme de Roura o equivalent.

Columna rectangular de 4 m d'alçària tipus Ledme de Roura o equivalent, de dimensions 140x80mm, fabricada en acer galvanitzat per immersió en calent, gruix mínim 3 mm, sense pintar, amb acoblament circular per dos llumeneres (Pot-top de 60mm i lateral de 40mm situat a 3,5m d'alçada). Segons norma UNE-EN 40-5, fabricada en tub d'acer estructural, placa base quadrada, 1 porta de registre ajustada al fust amb tancament antirobatori, anticorrosiu i imperdible, base dels suports metàl·lics reforçats amb anella de mínim 350 mm d'alçada des de la base, gruix 3 mm, i sobresortir 100 mm per sobre del paviment, per a col·locar en mènsula sobre estructura metàl·lica mitjançant 4 pernys d'ancoratge zincats 4M18x500mm i plantilla de muntatge dels pernys a l'estructura d'ancoratge), instal·lació elèctrica interior, inclou caixa de connexions i protecció, inclou presa de terra. Totalment instal·lada i anivellada.

5.4 Llumeneres, projectors, baliçament i elements auxiliars

5.4.1 Llumeneres

5.4.1.1 Llumenera Stela Wide BPP612 1xGRN40/830 WRN de Philips o equivalent

Llumenera Stela Wide BPP612 1xGRN40/830 WRN de Philips o equivalent, amb mòdul Led de 36W de potència i flux lluminós de 5000lm, temperatura de color 3000K. Cos i acoblament d'alumini injectat d'alta pressió pintat. Lents en PMMA. Classe elèctrica I. Grau de protecció del conjunt IP66 i IK10. Inclou equip electrònic de doble nivell tipus Philips Xitanium Pro o equivalent compatible amb el sistema de programació del quadre de comandament, connexions elèctriques i protecció contra sobretensions de 10kV. Totalment instal·lada i en funcionament.

5.4.1.2 Llumenera Stela Long BPP616 1xECO18/830 WRN de Philips o equivalent

Llumenera Stela Long BPP616 1xECO18/830 WRN de Philips o equivalent, amb mòdul Led de 18W de potència i flux lluminós de 1800lm, temperatura de color 3000K. Cos i acoblament d'alumini injectat d'alta pressió pintat. Lents en PMMA. Classe elèctrica I. Grau de protecció del conjunt IP66 i IK10. Inclou equip electrònic de doble nivell tipus Philips Xitanium Pro o equivalent compatible amb el sistema de programació del quadre de comandament, connexions elèctriques i protecció contra sobretensions de 10kV. Totalment instal·lada i en funcionament.

5.4.1.3 Llumenera Luma BGP703 DM30 LED90/830 de Philips o equivalent

Llumenera Luma BGP703 DM30 LED90/830 de Philips o equivalent, amb mòdul Led de 70W de potència i flux lluminós de 9000lm, temperatura de color 3000°K. Cos i acoblament d'alumini injectat d'alta pressió pintat en color Gris 900 Sable d'Akzo Nobel. Classe elèctrica I. Grau de protecció del conjunt IP66 i IK10. Inclou equip electrònic de doble nivell tipus Philips Xitanium Pro o equivalent compatible amb el sistema de programació del quadre de comandament, connexions elèctriques i protecció contra sobretensions de 10kV. Totalment instal·lada i en funcionament.

5.4.2 Projectors

5.4.2.1 Projector Coreline Tempo M BVP125 T25 1 xLED67-4S/830 OFA52 de Philips o equivalent

Projector Coreline Tempo M BVP125 T25 1 xLED67-4S/830 OFA52 de Philips o equivalent, amb mòdul Led de 67W de potència i flux lluminós de 6800lm, temperatura de color 3000K. Cos i acoblament d'alumini injectat d'alta pressió pintat. Classe elèctrica I. Grau de protecció del conjunt IP66 i IK08. S'aplicarà un factor corrector del flux lluminós de fàbrica del 0,6). Inclou equip electrònic de doble nivell tipus Philips Xitanium Pro o equivalent compatible amb el sistema de programació del quadre de comandament, connexions elèctriques i protecció contra sobretensions de 10kV. Totalment instal·lada i en funcionament.

5.4.3 Elements auxiliars

5.4.3.1 Mòduls Led i equips

S'utilitzaran làmpades LED de 20, 36, 67 i 70W, buscant en tot moment el mínim consum, el màxim rendiment i el màxim respecte al medi ambient. Temperatura de color de la làmpada a definir per la DF.

Els equips seran electrònics, i hauran d'aconseguir un cos.fi de la instal·lació no inferior a 0,90 (també amb el doble nivell). 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.

5.4.3.2 Cablejat interior

- La secció del cablejat interior dels suports, inclòs el neutre, serà com a mínim de 2,5mm²

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 es RV-K.

5.5 Sistemes de protecció i presa de terra

5.5.1 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.

5.5.2 Protecció contra contactes indirectes

En el disseny del sistema de protecció contra contactes indirectes s'ha tingut en compte la naturalesa del 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 el nostre cas, per a una tensió amb 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).

5.5.3 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.

5.5.4 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 un elèctrode de posada a terra (preferiblement plaques) a cada suport de lluminària.

5.6 Manteniment i seguretat als punts de llum

S'ha comprovat la viabilitat de l'execució de la instal·lació i aquesta és realitzarà amb els medis necessaris descrits en aquest projecte.

L'accés a les columnes i fanals pels operaris mantenidors de la instal·lació es podrà realitzar 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.

5.7 Control de qualitat de l'obra acabada

Es realitzaran les proves que la DF consideri necessàries durant o al final de l'obra. Un cop l'obra finalitzi es realitzarà un control de qualitat consistent en proves a realitzar in situ i aportació de documentació sobre materials i instal·lació. Per norma general serà necessari aportar la documentació que es detalla en el plec de condicions:

- Legalització de les instal·lacions elèctriques: Inclourà Projecte o Memòria de legalització visat, Certificat Instal·lació Elèctrica, Certificat inspecció entitat de control amb resultat favorable (es demanarà en qualsevol cas), Declaració responsable i Inscripció de la instal·lació a Indústria (RITSIC)
- Plànols as-built de les noves instal·lacions on es reflectirà topogràficament la traça de les canalitzacions, arquetes, número i tipus de tubulars i cablejat així com la referència exacta dels elements instal·lats. En els cas de l'enllumenat inclourà plànols de Planta, esquema unifilar de la instal·lació, esquema unifilar del quadre, esquema de control del quadre, detalls constructius executats, detalls materials instal·lats
- Documents d'assajos realitzats in situ: Informe de prova d'enllumenat, mesura de l'espessor del galvanitzat, mesures de potència i de cosinus de fi en cada sortida del quadre, mesures de l'aïllament de les línies elèctriques, mesures de la xarxa de terra i totes aquelles que consideri la DF.
- Documents del fabricant relacionats amb la llumenera: certificat de conformitat de marcatge CE dels elements Instal·lats, certificats i assajos que acreditin el compliment de la normativa europea del producte emes pel laboratori acreditat per ENAC, assaig específic del IP, assaig específic del IK, certificat de garantia
- Documents del fabricant relacionats amb el suport: Certificat de garantia de les columnes d'acer galvanitzat, certificat de Marcatge CE per organisme notificat per la Directiva, certificat de l'origen de la xapa d'acer del lot de columnes.(composició química de la xapa, denominació segons AISI-SAE i normes UNE i espessor de la xapa utilitzada per la fabricació del bàcul) certificat del galvanitzador de conformitat amb les prescripcions de la norma UNE EN ISO 1461:2009 on ha de constar el mètode preparació del galvanitzat, certificat de garantia del galvanitzat
- Certificats de les pintures i Tractaments de protecció: certificat d'aplicació de la pintura antigraffiti-antienganxines,

certificat del tractament de protecció de les columnes, certificat de les especificacions i procediment d'aplicació de la pintura d'acabat (si les columnes es subministren pintades).

6 REQUISITS MÍNIMS DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

6.1 Dades Generals

Per tal de garantir el compliment de la normativa d'eficiència energètica a les instal·lacions d'enllumenat exterior RD1890/2008, es realitza la classificació energètica de les diverses zones de projecte, mitjançant l'aplicació del que estableix l'ITC-EA-01.

6.2 Formules i taules pel càlcul de l'eficiència

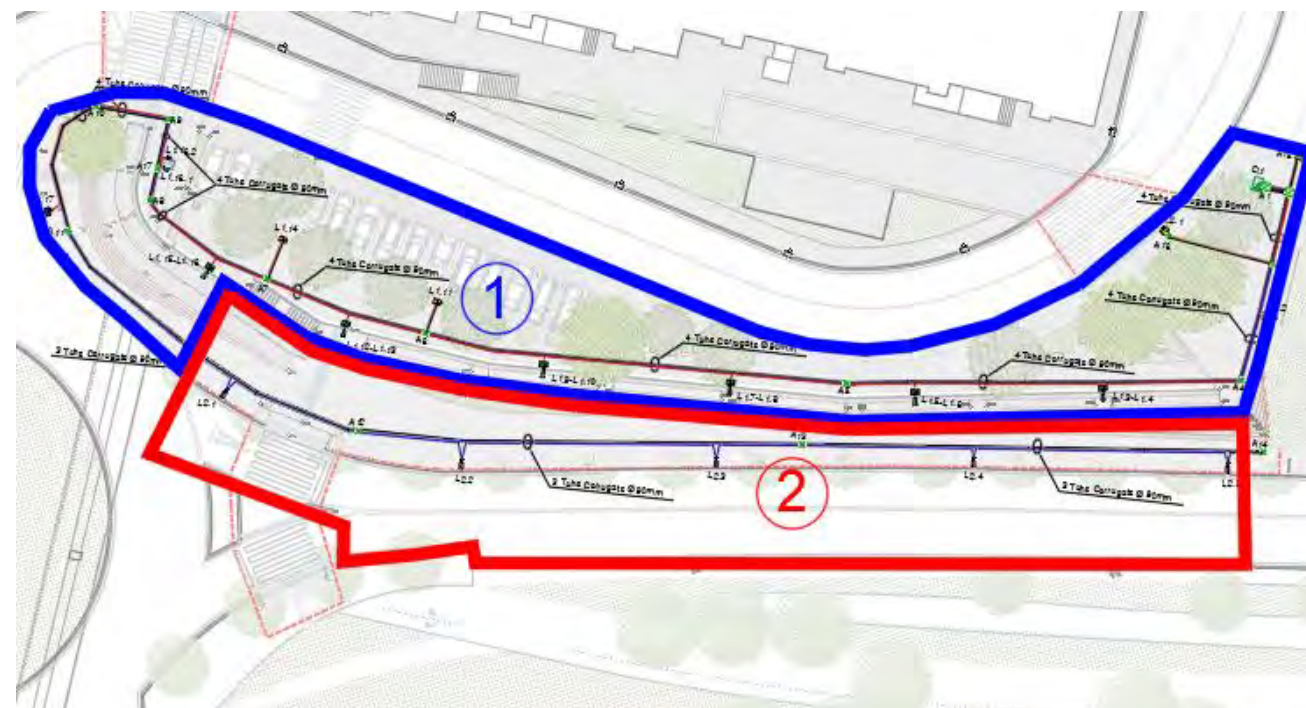
$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia E_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia E_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	$\epsilon > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq \epsilon > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq \epsilon > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq \epsilon > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq \epsilon > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq \epsilon > 0,20$
G	ICE ≥ 5,00	$\epsilon \leq 0,20$

6.3 Càlcul de l'eficiència energètica (segons RD 1980/2008)



ZONES D'ESTUDI

(1) Zones Peatonals	E (vies peatoanals) v<5km/h
---------------------	-----------------------------

(2) Calçada	B (de velocitat moderada) 30<v<60km/h
-------------	---------------------------------------

DADES DE LA ZONA IL·LUMINADA

Zona d'estudi	1	2
Superfície (m ²)	1470	1250
Potència làmpades (W)	1315	64
Consum equips auxiliar (%)	8	8
Potència total (W)	1420	69,12
E _m	22	21

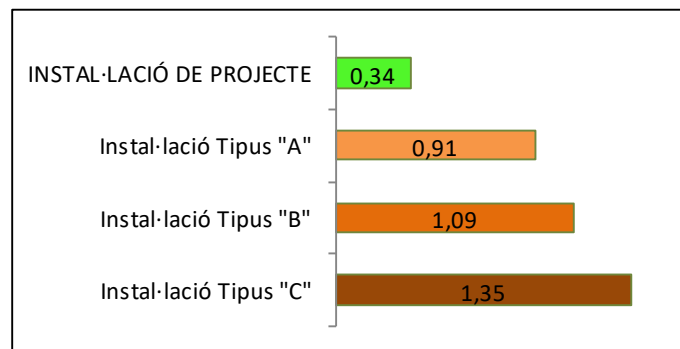
RESULTATS

ξ	22,77	379,77
ξ _r	13	26,6

I _ξ	1,75	14,28
ICE	0,57	0,07

QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA	A	A
--------------------------------	----------	----------

QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DEL TOTAL DE LA INSTAL·LACIÓ



I _ξ	2,93
ICE	0,34
QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA	A

7 CÀLCULS ELÈCTRICS

7.1 Fórmules

S'han utilitzat les següents:

Sistema Trifàsic

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R}$$

$$e = \left(\frac{L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} \right) + \left(\frac{L \cdot Pc \cdot Xu \cdot \text{Sen} \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} \right)$$

Sistema Monofàsic:

$$I = \frac{Pc}{U \cdot \cos \varphi \cdot R}$$

$$e = \left(\frac{2 \cdot L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} \right) + \left(\frac{2 \cdot L \cdot Pc \cdot Xu \cdot \text{Sen} \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} \right)$$

On:

- Pc = Potència de Càlcul en Wats.
- L = Longitud de Càlcul en metres.
- e = Caiguda de tensió en Volts.
- K = Conductivitat. Coure 56. Alumini 35.
- I = Intensitat en Ampers.
- U = Tensió de Servei en Volts (Trifàsica ó Monofàsica).
- S = Secció del conductor en mm².
- Cos φ = Cosinus de fi. Factor de potencia.
- R = Rendiment. (Per línies motor).
- n = N^o de conductores por fase.
- Xu = Reactància per unitat de longitud en mΩ/m.

Fórmules Curt circuit

$$I_{pccI} = \frac{Ct \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Zt} \qquad I_{pccI} = \frac{Ct \cdot Uf}{2 \cdot Zt}$$

On:

- I_{pccI}: intensitat permanent de c.c. en inici de línia en kA.
- Ct: Coeficient de tensió obtingut de condicions generales de c.c.
- U: Tensió trifàsica en V, obtingut de condicions generals de projecte.
- Zt: Impedància total en Mohm, aigües amunt del punt de c.c. (sense incloure la línia o circuit en estudi).
- I_{pccF}: Intensitat permanent de c.c. al final de línia en kA.
- U_F: Tensió monofàsica en V, obtinguda de condicions generals de projecte.
- ZtI: Impedància total en Mohm, inclou la pròpia de la línia o circuit (per tant es igual a la impedància en origen mes la pròpia del conductor o línia).

* La impedància total fins el punt de curt circuit serà: $Zt = \sqrt{(Rt^2 + Xt^2)}$

On:

Rt: R₁ + R₂ + + R_n (suma de les resist. de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las react. de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

$$R = \frac{X_u \cdot L}{n} \quad R = \frac{L \cdot 1000 \cdot C_r}{K \cdot S \cdot n} \quad (\text{Mohm}) ; \quad (\text{Mohm})$$

R: Resistència de la línia en (Mohm).

X: Reactància de la línia en Mohm.

L: Longitud de la línia en m.

C_r : Coeficient de resistivitat, extret de condicions generals de c.c.

K: Conductivitat del metall; $K_{Cu} = 56$; $K_{Al} = 35$.

S: Secció de la línia en mm^2 .

X_u : Reactància de la línia, en Mohm, per metre.

n: nº de conductors per fase.

$$t_{mcc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pcc} F^2} \quad t_{ficc} = \frac{cte. fusible}{I_{pcc} F^2}$$

On:

t_{mcc} : Temps màxim en sg que un conductor aguanta una I_{pcc} .

C_c : Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.

S: Secció de la línia en mm^2 .

$I_{pcc} F$: Intensitat permanent de c.c. al final de línia en A.

t_{ficc} : temps de fusió d'un fusible per una determinada intensitat de curt circuit.

$$L_{max} = \frac{0,8 \cdot U_f}{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{\frac{1,5}{(K \cdot S \cdot N)^2 + \left(\frac{X_u}{n \cdot 1000}\right)^2}}}$$

On:

L_{max} : Longitud màxima de conductor protegit a c.c. (m) (per protecció per fusibles)

U_f : Tensió de fase (V)

K: Conductivitat - Cu: 56, Al: 35

S: Secció del conductor (mm^2)

X_u : Reactància per unitat de longitud (mohm/m). En conductors aïllats sol ser 0,08.

n: nº de conductors per fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficient de tensió de condicions generals de c.c.

$C_r = 1,5$: Es el coeficient de resistència.

I_{F5} = Intensitat de fusió en ampers per fusibles en 5 sg.

* Corbes vàlides.(Per protecció de Interruptors automàtics dotats de Relé electromagnètic).

CURVA B IMAG = 5 In
 CURVA C IMAG = 10 In
 CURVA D Y MA IMAG = 20 In

7.2 Taules

7.2.1 Càlculs de curt-circuit:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I_{pcc} (kA)	P de C (kA)	$I_{pcc} F$ (A)	t_{mcc} (sg)	t_{ficc} (sg)	In;Curvas
1	Quadre EP	L1.1	12	15	1.287,23	0,44		10; B,C
2	L1.1	L1.1.1	2,585		678,34	1,6		
3	L1.1	L1.2	2,585		599,48	2,05		
4	L1.2	L1.3-L1.4	1,204		409,16	4,4		
5	L1.3-L1.4	L1.5-L1.6	0,822		289,6	8,78		
7	L1.9-L.10	L1.9.1	0,37		158,09	29,45		
7	L1.9-L.10	L1.7-L1.8	0,442		184,07	21,73		
8	L1.7-L1.8	L1.5-L1.6	0,582		220,27	15,17		
9	L1.9-L.10	L1.11-L1.12	0,37		152,48	31,66		
10	L1.11-L1.12	L1.11.1	0,306		135,62	40,02		
11	L1.11-L1.12	L1.13-L1.14	0,306		134,21	40,87		
12	L1.13-L1.14	L1.13.1	0,27		119,85	51,25		
13	L1.13.1	L1.13.2	0,241		114,52	56,13		
14	L1.13-L1.14	L1.15	0,27		109,18	61,76		
15	Quadre EP	L2.1	12	15	132,82	41,73		10; B
16	L2.1	L2.2	0,267		107,81	63,34		
17	L2.2	L2.3	0,217		90,72	89,44		
18	L2.3	L2.4	0,182		78,31	120,04		
19	L2.4	L2.5	0,157		68,89	155,13		

7.2.2 Càlculs generals

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mil/m)	Canal./Design./Polar.	I.Càlculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	Quadre EP	L1.1	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	1,19	10	25/300	4x6	44/1	90
2	L1.1	L1.1.1	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,06			4x6	44/1	90
3	L1.1	L1.2	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	1,06			4x6	44/1	90
4	L1.2	L1.3-L1.4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	1			4x6	44/1	90
5	L1.3-L1.4	L1.5-L1.6	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,9			4x6	44/1	90
7	L1.9-L.10	L1.9.1	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,06			4x6	44/1	90
7	L1.9-L.10	L1.7-L1.8	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	-0,71			4x6	44/1	90
8	L1.7-L1.8	L1.5-L1.6	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	-0,81			4x6	44/1	90
9	L1.9-L.10	L1.11-L1.12	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,55			4x6	44/1	90
10	L1.11-L1.12	L1.11.1	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,06			4x6	44/1	90
11	L1.11-L1.12	L1.13-L1.14	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,39			4x6	44/1	90
13	L1.13.1	L1.13.2	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,12			4x6	44/1	90

14	L1.13-L1.14	L1.15	44	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,06			4x6	44/1	90
15	Quadre EP	L2.1	190	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Tetra.	0,71	10	25/300	4x6	44/1	90
16	L2.1	L2.2	45	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,57			4x6	57/1	90
17	L2.2	L2.3	45	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,43			4x6	57/1	90
18	L2.3	L2.4	45	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,28			4x6	57/1	90
19	L2.4	L.2.5	45	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,14			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
Quadre EP	0	400	0	(1.315,2 W)
L1.1	-0,098	399,902	0,024	(-43,2 W)
L1.1.1	-0,104	399,896	0,026	(-43,2 W)
L1.2	-0,224	399,776	0,056	(-43,2 W)
L1.3-L1.4	-0,327	399,673	0,082	(-67,2 W)
L1.5-L1.6	-0,448	399,552	0,112	(-67,2 W)
L1.9-L.10	-0,649	399,351	0,162	(-67,2 W)
L1.9.1	-0,657	399,343	0,164	(-43,2 W)
L1.7-L1.8	-0,565	399,435	0,141	(-67,2 W)
L1.11-L1.12	-0,732	399,268	0,183	(-67,2 W)
L1.11.1	-0,738	399,262	0,185	(-43,2 W)
L1.13-L1.14	-0,778	399,222	0,194	(-67,2 W)
L1.13.1	-0,805	399,195	0,201	(-80,4 W)
L1.13.2	-0,811	399,189	0,203	(-80,4 W)
L1.15	-0,792	399,208	0,198	(-43,2 W)
L2.1	-0,696	399,304	0,174	(-98,4 W)
L2.2	-0,827	399,173	0,207	(-98,4 W)
L2.3	-0,926	399,074	0,232	(-98,4 W)
L2.4	-0,992	399,008	0,248	(-98,4 W)
L.2.5	-1,025	398,975	0,256*	(-98,4 W)

NOTA:

- * Nus amb major caiguda de tensió

8 PLÀNOLS

En el plànols d'enllumenat planta, esquemes i detalls, 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 de enllumenat exterior.

9 ESTUDIS LUMÍNICS

Per al càlcul de la il·luminació, s'ha utilitzat el mètode punt per punt. Els resultats s'han obtingut utilitzant el programa Dialux amb les fotometries aportades pel fabricant dels elements d'il·luminació per les potències i òptiques utilitzades.

S'han realitzat dos estudis lumínics, tenint en compte la simulació dels edificis i els arbres i un altre estudi sense ells. Els valors lumínics utilitzats en el projecte són els corresponents a la simulació sense els edificis i els arbres.

A continuació s'adjunten els estudis lumínics de les diverses zones a il·luminar:

9.1 Estudi lumínic sense edificis i arbres

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)



DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

Escena exterior 1 / Datos de planificación

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
6	8	PHILIPS MVP507 1xSON-TPP600W WB/60 (Tipo 1)* (0.250)	46200	60000	470.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 554099	Total: 681200	5384.0

Partner for Contact:
Order No.:
Company:
Customer No.:

Fecha: 15.07.2021
Proyecto elaborado por: Oficina técnica de proyectos LIAS



Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

5 Pieza	<p>PHILIPS BGP703 DM30 LED90/830 NO N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 8227 lm Flujo luminoso (Lámparas): 9000 lm Potencia de las luminarias: 70.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 36 77 98 100 91 Lámpara: 1 x LED90-4S/830 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
4 Pieza	<p>PHILIPS BPP612 1xGRN40/830 WRN N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3640 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm Potencia de las luminarias: 36.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 25 55 90 100 91 Lámpara: 1 x GRN40/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
21 Pieza	<p>PHILIPS BPP612 1xGRN40/830 WRN (Tipo 1) N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4550 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm Potencia de las luminarias: 36.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 25 55 90 100 91 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>		
12 Pieza	<p>PHILIPS BPP616 1xECO18/830 WRN N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1638 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1800 lm Potencia de las luminarias: 20.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 32 71 96 100 91 Lámpara: 1 x ECO18/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
2 Pieza	<p>PHILIPS BVP125 T25 1 xLED67-4S/830 OFA52 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 6800 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6800 lm Potencia de las luminarias: 67.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 91 99 100 100 Lámpara: 1 x LED67-4S/830 (Factor de corrección 0.600).</p>		

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

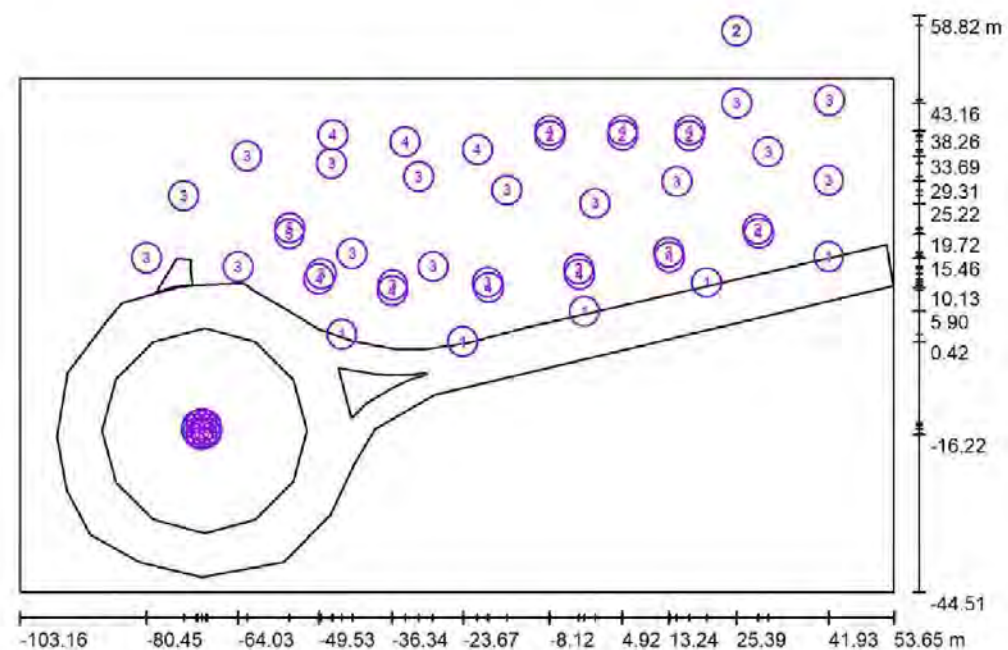
8 Pieza	<p>PHILIPS MVP507 1xSON-TPP600W WB/60 (Tipo 1) N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 46200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 60000 lm Potencia de las luminarias: 470.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 24 62 99 100 77 Lámpara: 1 x SON-TPP400W (Factor de corrección 0.250).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
---------	---	---	--

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 1122

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	5	PHILIPS BGP703 DM30 LED90/830 NO
2	4	PHILIPS BPP612 1xGRN40/830 WRN
3	21	PHILIPS BPP612 1xGRN40/830 WRN (Tipo 1)*
4	12	PHILIPS BPP616 1xECO18/830 WRN

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
5	2	PHILIPS BVP125 T25 1 xLED67-4S/830 OFA52
6	8	PHILIPS MVP507 1xSON-TPP600W WB/60 (Tipo 1)*

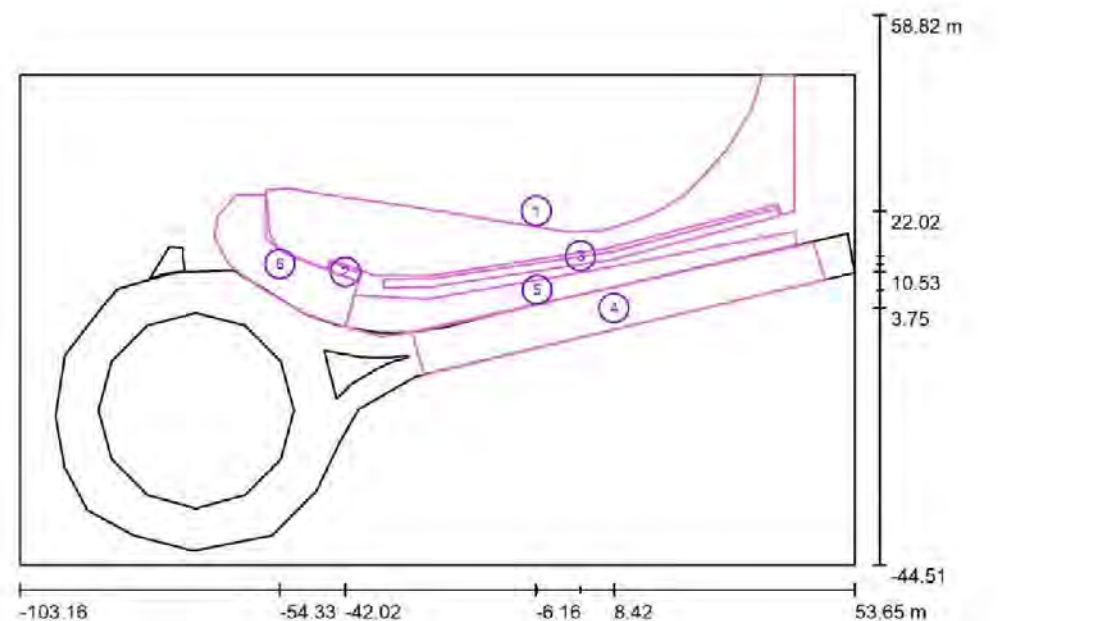
*Especificaciones técnicas modificadas

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1176

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Nova Plataforma Superior (Plaçeta i Aparcament)	perpendicular	128 x 128	31	13	121	0.421	0.108
2	Escales	perpendicular	15 x 5	20	13	28	0.644	0.466
3	Rampa	perpendicular	128 x 16	22	8.81	38	0.406	0.230
4	Vial (Carretera BV-2002)	perpendicular	128 x 32	21	16	26	0.751	0.604
5	Vorera inferior (lateral Carretera BV-2002)	perpendicular	128 x 128	20	8.21	28	0.402	0.294
6	Xamfrà vorera inferior	perpendicular	128 x 128	30	11	93	0.379	0.121

Resumen de los resultados

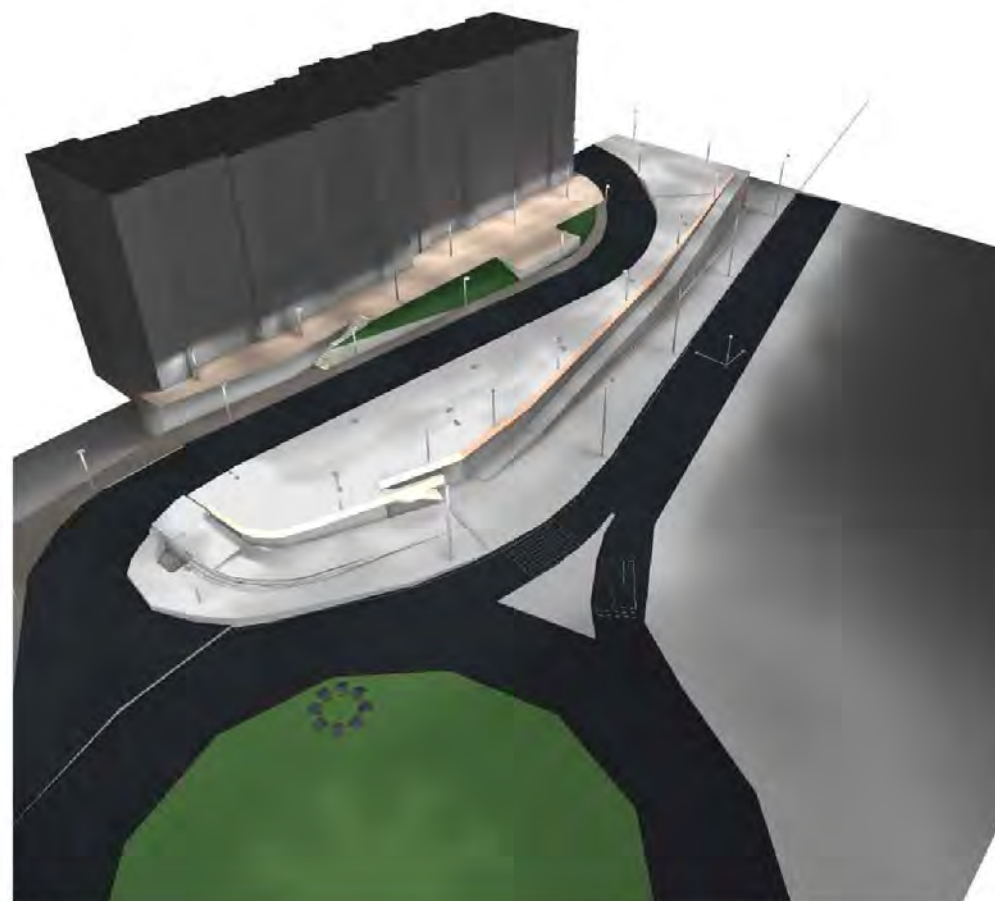
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	6	26	8.21	121	0.31	0.07

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D

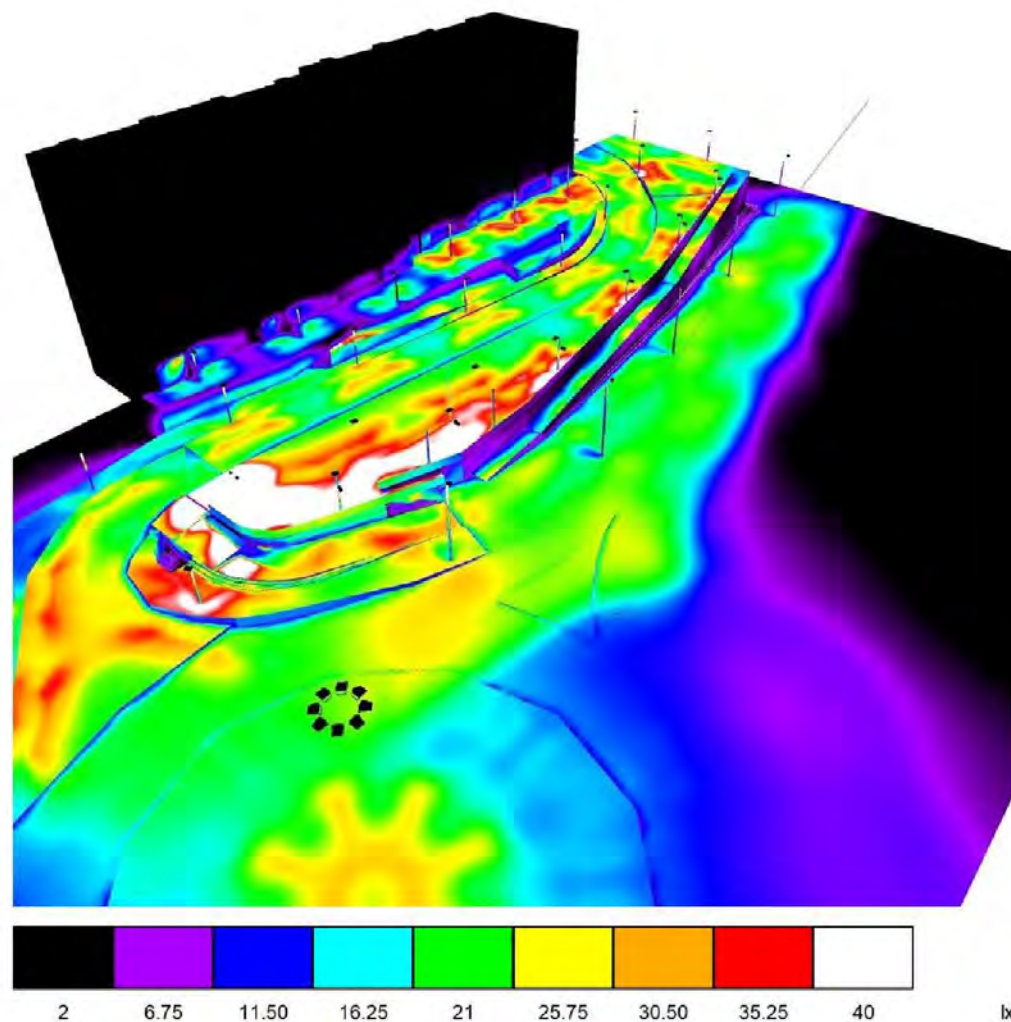


Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

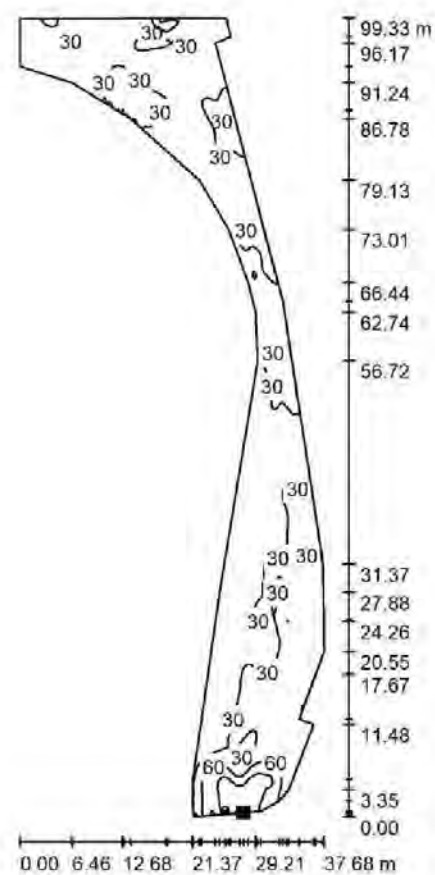


Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

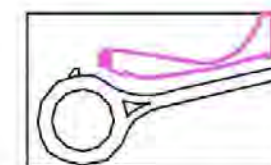
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Nova Plataforma Superior (Plaçeta i Aparcament) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 777

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-56.433 m, 19.760 m, 2.619 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

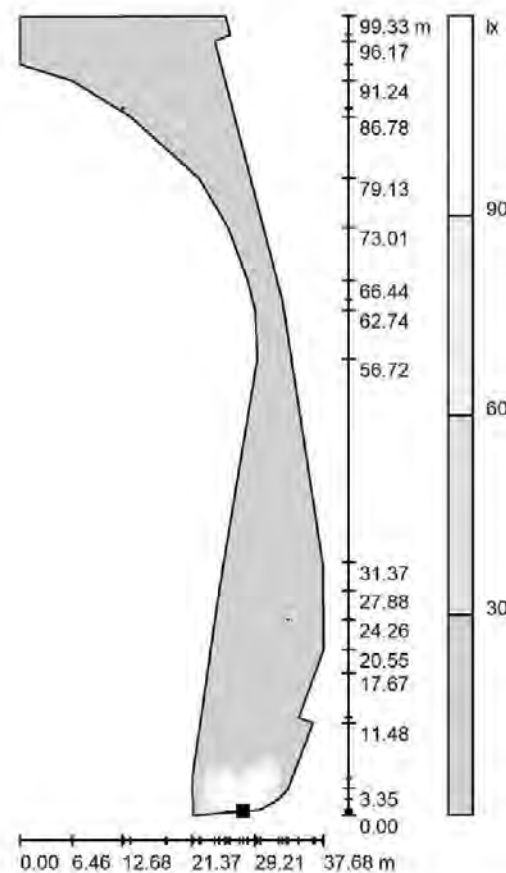
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
31	13	121	0.421	0.108

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

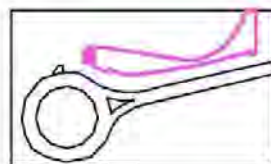
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Nova Plataforma Superior (Plaçeta i Aparcament) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 777

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-56.433 m, 19.760 m, 2.619 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

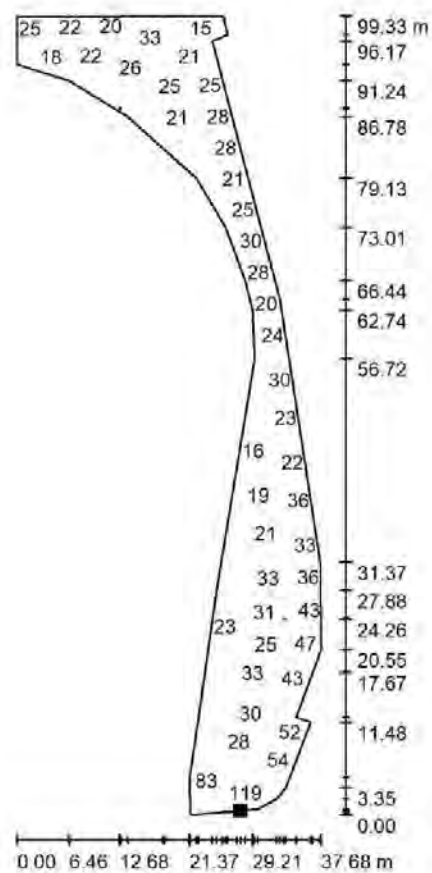
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
31	13	121	0.421	0.108

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

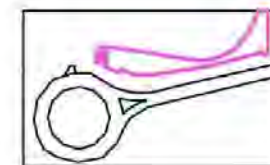
Escena exterior 1 / Nova Plataforma Superior (Plaçeta i Aparcament) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux. Escala 1 : 777

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-56.433 m, 19.760 m, 2.619 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

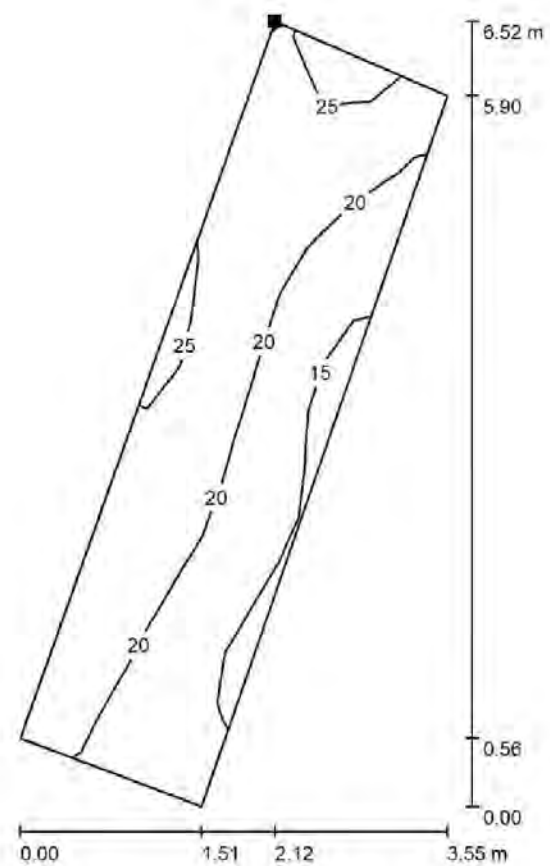
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
31	13	121	0.421	0.108

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Escales / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-45.070 m, 10.860 m, 2.944 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 52

Trama: 15 x 5 Puntos

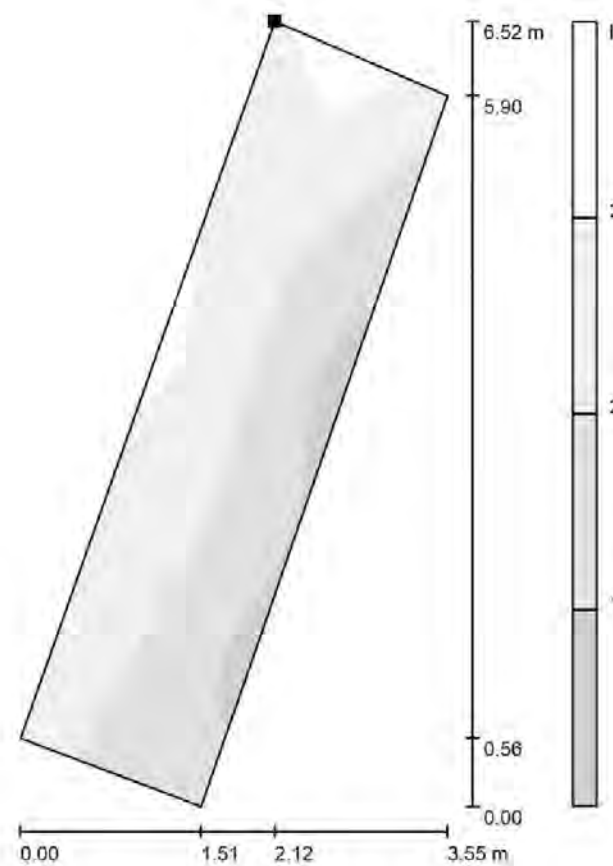
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	13	28	0.644	0.466

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

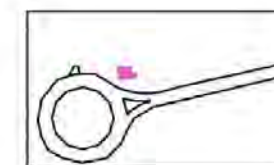
DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Escales / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-45.070 m, 10.860 m, 2.944 m)



Escala 1 : 52

Trama: 15 x 5 Puntos

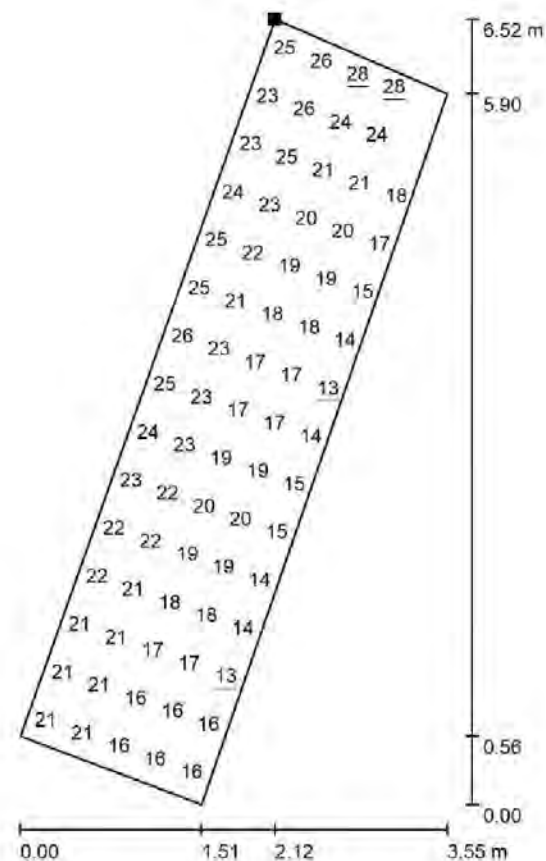
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	13	28	0.644	0.466

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

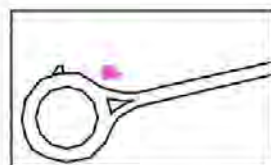
Escena exterior 1 / Escales / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 52

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-45.070 m, 10.860 m, 2.944 m)



Trama: 15 x 5 Puntos

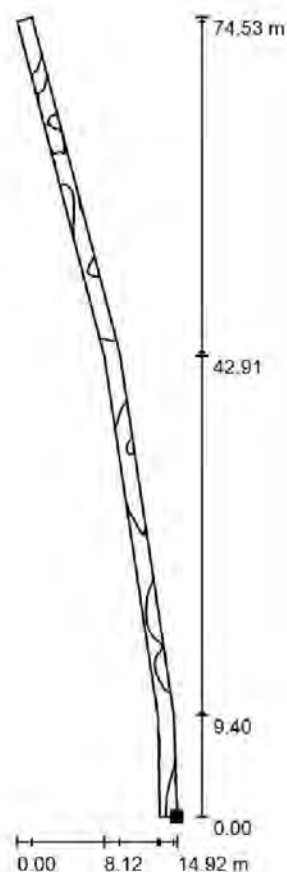
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	13	28	0.644	0.466

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

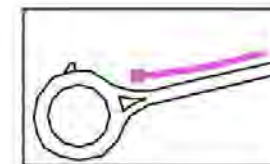
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rampa / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 583

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-34.861 m, 7.539 m, 0.737 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

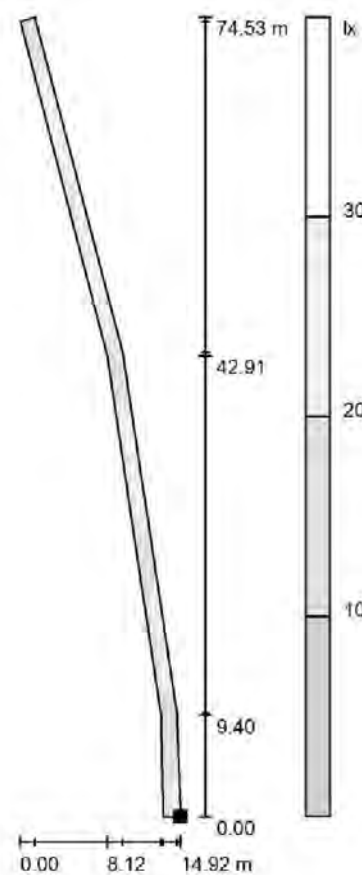
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	8.81	38	0.406	0.230

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

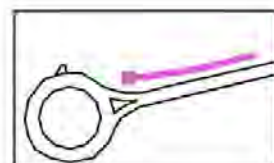
DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rampa / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-34.861 m, 7.539 m, 0.737 m)



Escala 1 : 583

Trama: 128 x 16 Puntos

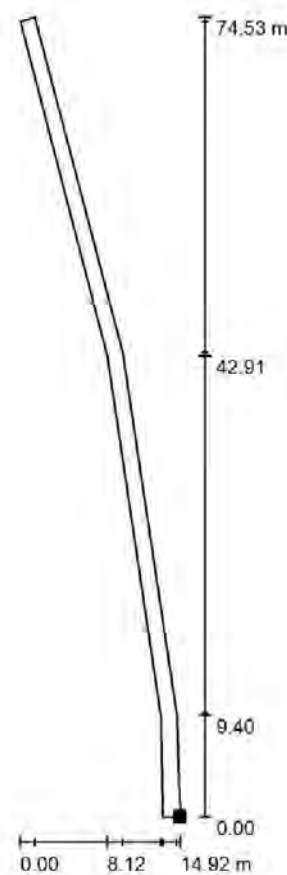
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	8.81	38	0.406	0.230

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

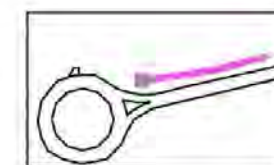
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Rampa / Gráfico de valores (E, perpendicular)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-34.861 m, 7.539 m, 0.737 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 583

Trama: 128 x 16 Puntos

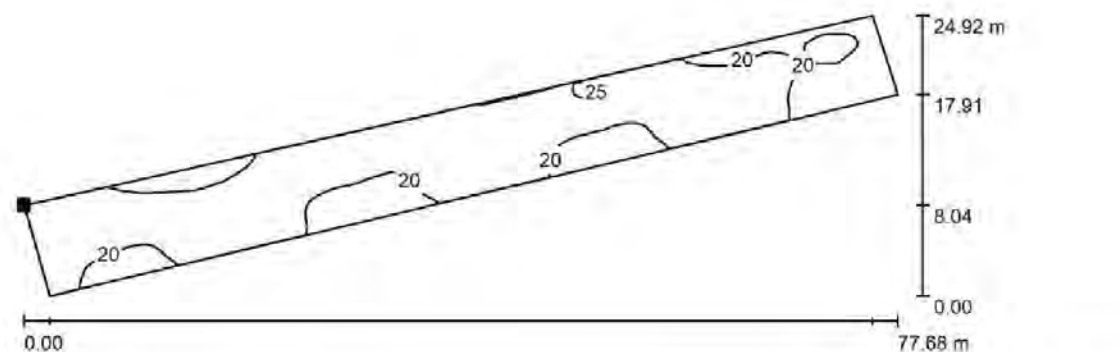
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	8.81	38	0.406	0.230

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

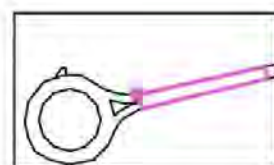
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Vial (Carretera BV-2002) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 556

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-29.610 m, -0.734 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

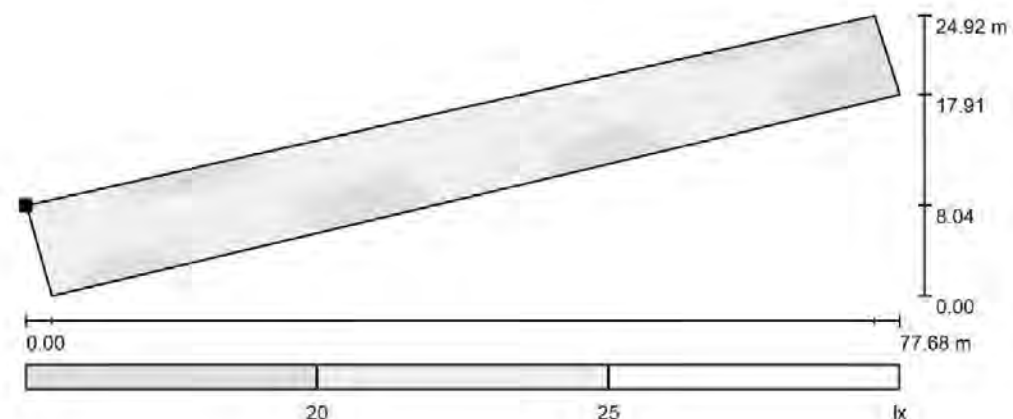
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	16	26	0.751	0.604

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

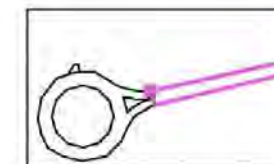
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Vial (Carretera BV-2002) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 556

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-29.610 m, -0.734 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

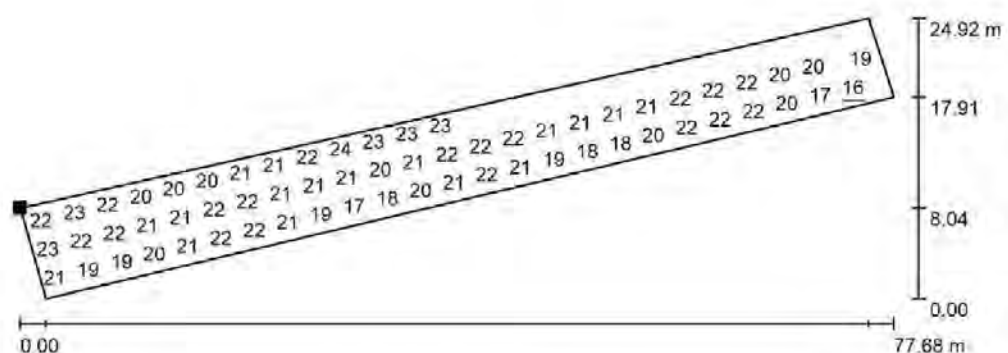
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	16	26	0.751	0.604

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

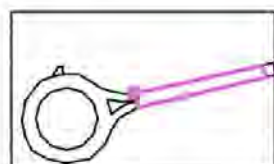
Escena exterior 1 / Vial (Carretera BV-2002) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 556

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-29.610 m, -0.734 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

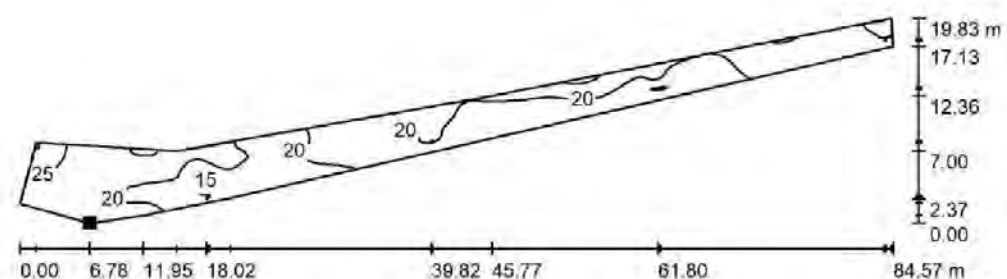
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	16	26	0.751	0.604

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

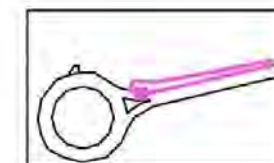
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Voreria inferior (lateral Carretera BV-2002) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 605

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-35.193 m, -1.600 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

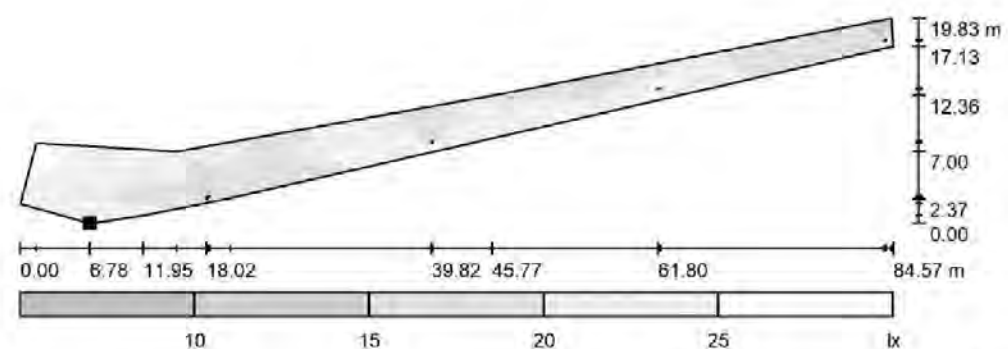
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	8.21	28	0.402	0.294

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

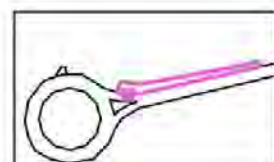
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Vorera inferior (lateral Carretera BV-2002) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 605

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-35.193 m, -1.600 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

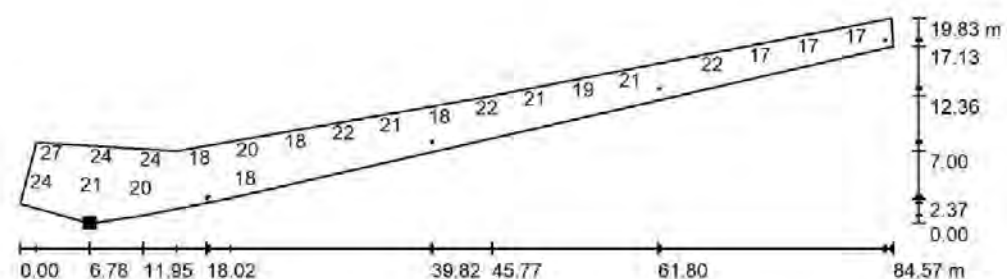
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	8.21	28	0.402	0.294

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

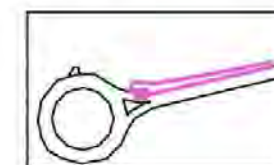
Escena exterior 1 / Vorera inferior (lateral Carretera BV-2002) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 605

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-35.193 m, -1.600 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

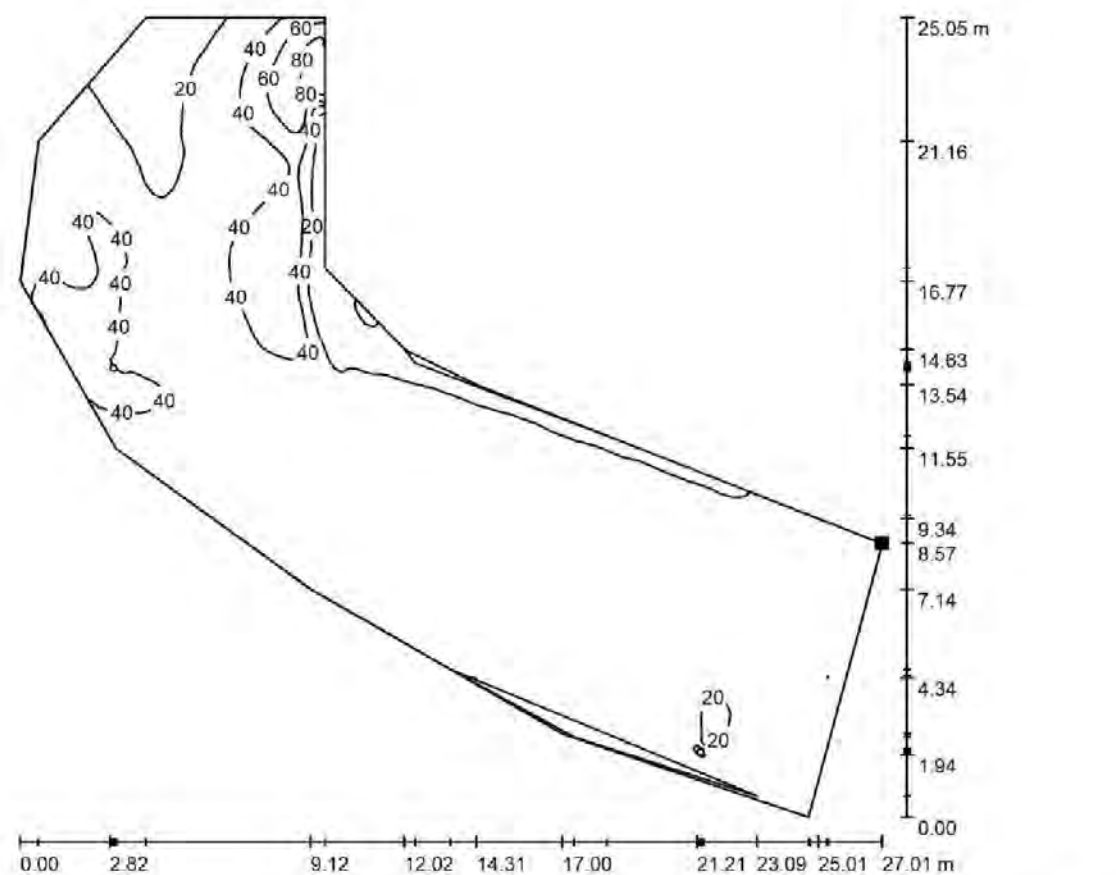
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	8.21	28	0.402	0.294

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

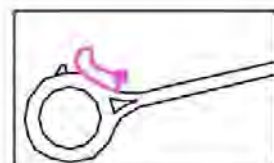
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Xamfrà vorera inferior / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 196

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-39.619 m, 8.658 m, 1.089 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

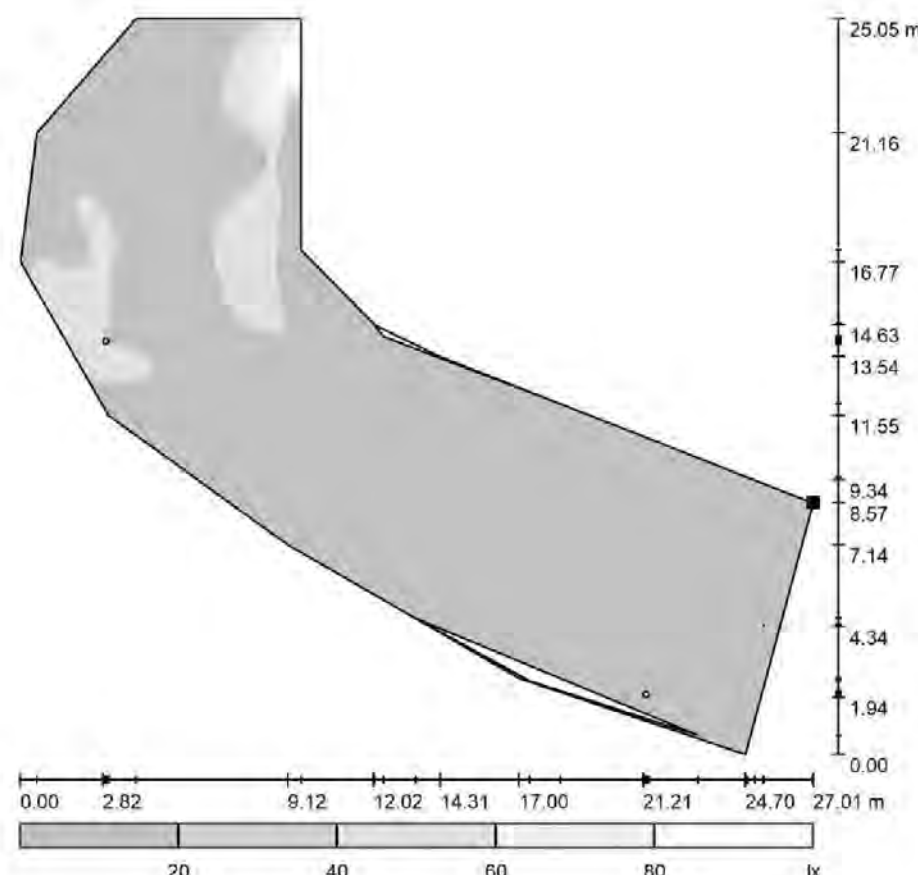
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	11	93	0,379	0,121

Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)

DIALux
15.07.2021

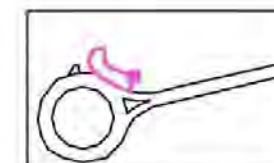
Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Xamfrà vorera inferior / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 213

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-39.619 m, 8.658 m, 1.089 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	11	93	0,379	0,121

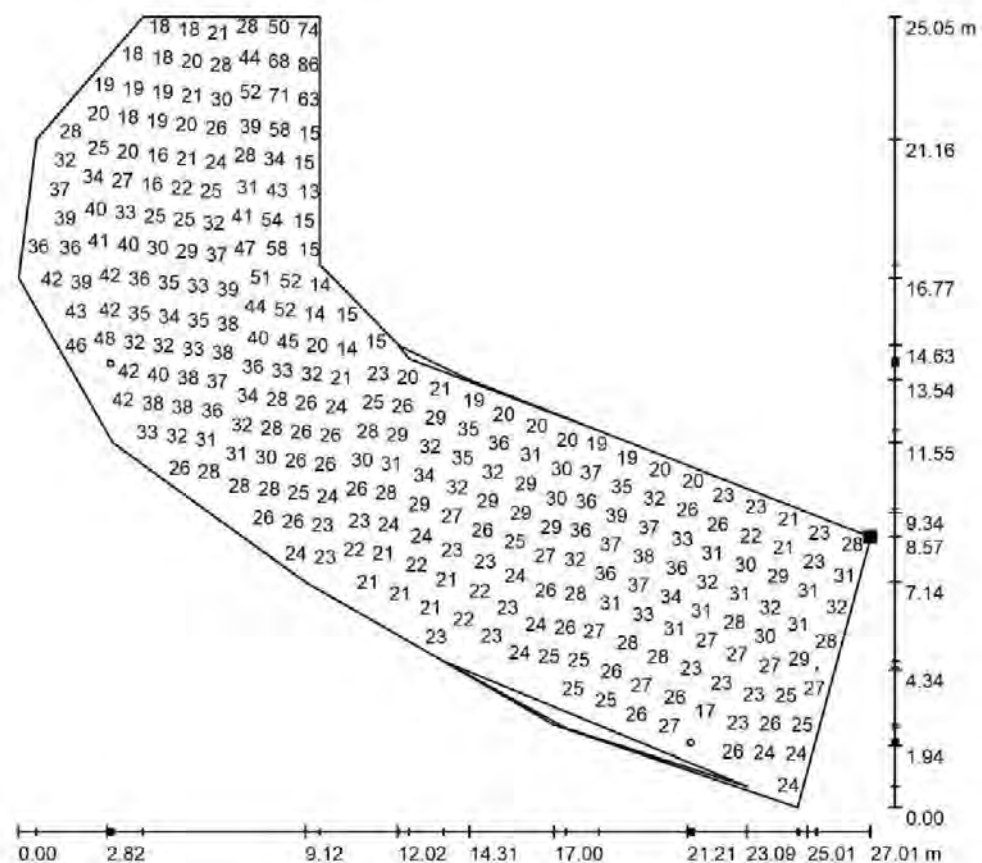
Mur Ciutat Cooperativa (Sant Boi de Llobregat)



15.07.2021

Proyecto elaborado por Oficina técnica de proyectos LIAS
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Xamfrà vorera inferior / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 196

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-39.619 m, 8.658 m, 1.089 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	11	93	0.379	0.121

ANNEX 13 Xarxa de reg i abastament d'aigua pel reg

INDEX

1. Introducció, objecte del projecte i descripció de la situació actual.....	1
2. Descripció de l'actuació. Selecció del sistema de reg en funció del tipus de plantacions	1
3. Escomeses	1
4. Disseny agronòmic.....	1
5. Disseny hidràulic.....	2
6. Planificació del reg: temps de reg i sectors.....	3
7. Control del reg	3
8. Materials.....	3
9. Control de qualitat.....	3

1. Introducció, objecte del projecte i descripció de la situació actual

El present projecte de reg dissenya la instal·lació que garanteix el subministrament d'aigua de forma automàtica a la nova plantació del projecte P.O.M.O. REURBANITZACIÓ MUR Cooperativa façana a carretera BBV-2002, al terme municipal de Sant Boi del Llobregat.

2. Descripció de l'actuació. Selecció del sistema de reg en funció del tipus de plantacions

El projecte de reg implementa la xarxa de reg automàtic per a la implantació de la nova vegetació. Es tracta d'una petita xarxa de reg per degoteig formada per 3 sectors, dos d'arbustiva (separats per la diferència de cota) i un d'arbrat. S'acompanyarà amb una xarxa de boques de reg per donar servei manual en cas de que sigui necessari.

3. Escomeses

S'utilitzarà l'escamesa existent ubicada a la cantonada entre el carrer Lluís Companys i la carretera BV-2002.

4. Disseny agronòmic

Les necessitats d'aigua de les plantes ornamentals han estat establertes en laboratori i en estudis de camp, mesurant la pèrdua d'aigua per les plantes (Eto) i corregint aquesta segons el tipus de conreu (factor espècie o Ks). En les zones ornamentals i jardins s'estableixen dos correccions més: una segons la densitat de la plantació (Kd) i una altra segons el microclima esperat (Kmc).

La determinació dels coeficients per calcular les necessitats de reg dels jardins són els següents:

Factor espècie (Ks) Depèn de les necessitats de cada espècie, en cas de barreja es considera sempre el de la més exigent.

	Mínim	Màxim
Molt baix	0	0,1
Baix	0,1	0,3
Moderat	0,4	0,6
Elevat	0,7	0,9

S'han escollit espècies de baixa demanda hídrica adequades per a la ubicació en la que es troben i s'han generat els sectors per tipologia:

G1- Arbustives/Enfiladissa:

Dietes grandiflora (ks: 0,3)
Lantana montevidensis (ks: 0,3)
Lantana montevidensis "Alba" (ks: 0,3)
Wisteria sinensis (ks: 0,5)
Trachelospermum jasminoides (ks: 0,5)
Gelsemium sempervirens (ks: 0,3)
Pyrostegia venusta (ks: 0,5)

G2 – Arbustiva:

Dietes grandiflora (ks: 0,3)
Plumbago auriculata (ks: 0,3)

Leucophyllum frutescens (ks: 0,3)

Bulbine frutescens (ks: 0,3)

G3 – Arbrat:

Jacaranda mimosifolia (ks: 0,5)

Pistacia chinensis (ks: 0,3)

Cercis siliquastrum (ks: 0,5)

Cercis siliquastrum "alba" (ks: 0,5)

Per al càlcul de les necessitats de cada sector, s'escollirà el valor de ks més alt de les espècies que l'integren.

Factor densitat (Kd) Depèn del grau cobriment de les cobertes de vegetació, els valors s'estableixen amb els criteris següents:

Baix: per plantacions d'un tipus: arbres amb menys del 60% de coberta de vegetació. Arbusts i entapissants < 90%. A estimar entre el 0,5 i el 0,9. Les plantacions de varis tipus han de tenir valors més grans que els d'un tipus.

Moderat: Plantacions d'un tipus: arbres amb 60-100% de coberta de vegetació. Arbusts i entapissants de 90 a 100%. Per les plantacions de varis tipus que en tinguin un clarament dominant amb els valors anteriors.

Elevat: Quan hi ha varis tipus de vegetació i varies capes. Als valors oscil·len entre 1,1 i 1,3.

En aquest cas podem considerar un factor moderat en els tres sectors ja que ens trobem amb cobertures del 100% en els sectors d'arbustiva i enfiladisses i arbres amb menor densitat però amb arbustiva la peu.

Factor microclima (Kmo) Depèn de les condicions orogràfiques particulars de la plantació, els valors s'estableixen amb els criteris següents:

	Mínim	Màxim	
Baix	0,5	0,9	Zones en ombra o protegides del vent
Moderat	1		Condicions de camp obert sense vent
Elevat	1,1	1,4	Zones fonts de calor, paviments o ventades

Considerarem un factor de clima moderat ja que ens trobem en unes condicions normals de camp obert.

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 podran variar segons l'eficiència del sistema de reg i de la necessitat de rentar el perfil del sòl.

Per al càlcul de la freqüència de reg s'ha estimat que quan les necessitats són inferiors a la meitat de la dosi de reg, no es regarà.

Tipus de vegetació	G1 Arbustiva i enfiladissa BV-2002	
Factor espècie	0,5	
Factor densitat	1	Factor moderat.
Factor microclima	1	Factor moderat

Arbrat

Determinació de les necessitats netes de reg

GESPA	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	MITJ
Tª mitjanes (°C)	8,8	9,6	11,1	12,9	15,9	19,7	22,8	23,0	21,1	17,1	12,5	9,7	15
Pluviometria	30,4	34,2	65,6	62,4	65,2	29,6	38,2	25,8	56,8	80,1	63,9	26,9	579
Pluja efectiva (*)	8,2	10,5	29,4	27,4	29,1	7,8	12,9	5,5	24,1	40,1	28,3	6,1	229
Hores de sol	146,0	156,0	187,0	204,0	248,0	267,0	308,0	270,0	207,0	181,0	145,0	143,0	2.462
Eto (mm/mes)	34,1	42,9	75,3	93,5	122,6	144,8	153,2	137,1	95,9	65,8	39,9	30,3	1.035
Eto (mm/dia)	1,10	1,53	2,43	3,12	3,95	4,83	4,94	4,42	3,20	2,12	1,33	0,98	
Factor espècie	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Factor densitat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Factor microclima	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Etc (mm/dia)	0,55	0,77	1,21	1,56	1,98	2,41	2,47	2,21	1,60	1,06	0,67	0,49	
Etc (mm/mes)	17,1	21,4	37,6	46,7	61,3	72,4	76,6	68,5	47,9	32,9	20,0	15,1	518
Necessitats netes reg	8,8	10,9	8,3	19,3	32,2	64,6	63,7	63,1	23,9			9,0	304

* Mètode precipitació fiable FAO

Determinació de la dosi màxima de reg en funció de la textura del sòl i la fondària de les arrels

TEXTURA	Aigua útil (%)	RFu (%)	Arrels 40 cm	Perme. mm/h	Dosi màx.
Franca-sorrenca	9,0	3,6	14,4	16,0	14,4

mm/reg

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	2			1	21

Tipus de vegetació

G2 Arbustiva		
Factor espècie	0,3	
Factor densitat	1	Factor moderat
Factor microclima	1	Factor moderat

Determinació de les necessitats netes de reg

GESPA	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	MITJ
Tª mitjanes (°C)	8,8	9,6	11,1	12,9	15,9	19,7	22,8	23,0	21,1	17,1	12,5	9,7	15
Pluviometria	30,4	34,2	65,6	62,4	65,2	29,6	38,2	25,8	56,8	80,1	63,9	26,9	579
Pluja efectiva (*)	8,2	10,5	29,4	27,4	29,1	7,8	12,9	5,5	24,1	40,1	28,3	6,1	229
Hores de sol	146,0	156,0	187,0	204,0	248,0	267,0	308,0	270,0	207,0	181,0	145,0	143,0	2.462
Eto (mm/mes)	34,1	42,9	75,3	93,5	122,6	144,8	153,2	137,1	95,9	65,8	39,9	30,3	1.035
Eto (mm/dia)	1,10	1,53	2,43	3,12	3,95	4,83	4,94	4,42	3,20	2,12	1,33	0,98	
Factor espècie	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
Factor densitat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Factor microclima	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Etc (mm/dia)	0,33	0,46	0,73	0,93	1,19	1,45	1,48	1,33	0,96	0,64	0,40	0,29	
Etc (mm/mes)	10,2	12,9	22,6	28,0	36,8	43,4	45,9	41,1	28,8	19,7	12,0	9,1	311
Necessitats netes reg	2,0	2,3		0,6	7,6	35,7	33,0	35,6	4,7			2,9	125

* Mètode precipitació fiable FAO

Determinació de les dosis de reg

TEXTURA	Aigua útil (%)	RFu (%)	Arrels 40 cm	Perme. mm/h	Dosi màx.
Franca-sorrenca	9,0	3,6	14,4	16,0	14,4

mm/reg

Freqüència del reg al llarg de l'any

GESPA	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Freqüència					1	2	2	2					7

Tipus de vegetació	G3 Arbrat	
Factor espècie	0,5	
Factor densitat	1	Factor moderat
Factor microclima	1	Factor moderat

Determinació de les necessitats netes de reg

GESPA	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	MITJ
Tª mitjanes (°C)	8,8	9,6	11,1	12,9	15,9	19,7	22,8	23,0	21,1	17,1	12,5	9,7	15
Pluviometria	30,4	34,2	65,6	62,4	65,2	29,6	38,2	25,8	56,8	80,1	63,9	26,9	579
Pluja efectiva (*)	8,2	10,5	29,4	27,4	29,1	7,8	12,9	5,5	24,1	40,1	28,3	6,1	229
Hores de sol	146,0	156,0	187,0	204,0	248,0	267,0	308,0	270,0	207,0	181,0	145,0	143,0	2.462
Eto (mm/mes)	34,1	42,9	75,3	93,5	122,6	144,8	153,2	137,1	95,9	65,8	39,9	30,3	1.035
Eto (mm/dia)	1,10	1,53	2,43	3,12	3,95	4,83	4,94	4,42	3,20	2,12	1,33	0,98	
Factor espècie	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Factor densitat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Factor microclima	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Etc (mm/dia)	0,55	0,77	1,21	1,56	1,98	2,41	2,47	2,21	1,60	1,06	0,67	0,49	
Etc (mm/mes)	17,1	21,4	37,6	46,7	61,3	72,4	76,6	68,5	47,9	32,9	20,0	15,1	518
Necessitats netes reg	8,8	10,9	8,3	19,3	32,2	64,6	63,7	63,1	23,9			9,0	304

* Mètode precipitació fiable FAO

Determinació de les dosis de reg

TEXTURA	Aigua útil (%)	RFu (%)	Arrels 60 cm	Perme. mm/h	Dosi màx.
Franca-sorrenca	9,0	3,6	21,6	16,0	16,0

mm/reg

Freqüència del reg al llarg de l'any

GESPA	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

5. Disseny hidràulic

Es realitzen tres sectors de degoteig, dos d'arbustiva que es segreguen per la diferència de cota i un d'arbrat.

Sortint des de l'escomesa existent es proposa un petit tram de canonada de xarxa primària de PEAD Ø50mm fins a als capçals de reg ubicats dins de dos pericons junts de 60x60. A partir d'aquí, continuarà la canonada de PEAD Ø50mm per a donar servei a les boques de reg i les canonades de xarxa secundària de cada un dels sectors.

Les boques de reg estaran formades per pericons de 40x40cm i una clau de pas.

Per al sector G1, que subministra aigua a 141m² de graella de degoteig, amb un cabal de 1.622 l/h, es proposa una canonada de PEBD Ø32mm.

Per al sector G2, que subministra aigua a 131 m² de graella de degoteig, amb un cabal de 1.507 l/h, es proposa una canonada de PEBD Ø32mm.

Per al sector G3, que subministra aigua a 12 anelles de degoteig, amb un cabal de 138 l/h, es proposa una canonada de PEBD Ø20mm.

Per a la graella de degoteig amb degoters integrats de cabal 2,3 l/h cada 50 cm i una separació entre línies de 40cm, la pluviometria és de 11.5 mm/h. L'anella de degoters amb 7 degoters de 2.3l/h te una pluviometria de 16.1 mm/h.

Els cabals resultants dels sectors són els següents:

SECTOR	G1_Arbustiva cota carrer i rampa	G2 Arbustiva cota plaça	G3_Arbres
Superfície (m ²)	121	125	
Unitats			12
Pluviometria (mm/h)	11,50	11,50	11,50
Cabal (l/h)	1.392	1.438	138

La pressió mínima de funcionament dels degoters s'estableix en 0.5 atm i la diferència de pressió entre el punt més favorable i el més desfavorable en cada sector del 20%. La velocitat de l'aigua màxima admesa és de 1.5 m/s.

6. Planificació del reg: temps de reg i sectors

En funció de les necessitats i el tipus de sistema es calcula el temps de reg.

SISTEMA	D real	Pluviom mm/h	Temps reg (h)	nº sectors	Temps total
G1 Arbustiva i enfiladissa BV-2002	23,04	11,50	2,00	1,00	2,00
G2 Arbustiva	16,00	11,50	1,39	1,00	1,39
G3 Arbrat	17,78	16,10	1,10	1,00	1,10

7. Control del reg

Els capçals de degoteig estaran formats per una vàlvula de pas manual, un filtre de llautó de malla de 300 micres, una electrovàlvula i un regulador de pressió, que pot estar integrat a l'electrovàlvula.

El reg es comandarà mitjançant un programador elèctric de 24v i 4 estacions telegestionable tipus Samcla, situat a un mòdul a banda del nou quadre d'enllumenat, ja que el municipi està comandat amb aquest sistema.

A l'inici de la xarxa de distribució es col·locarà un comptador, una electrovàlvula i controlador de volum que verifiqui que no hi ha consums excessius i pugui tancar la xarxa en cas de detectar una fuga.

Aquest sistema de control s'ha consensuat amb els tècnics de l'AMB responsables del manteniment posterior.

8. Materials

Les canonades per a la xarxa secundària de reg estaran identificades com a conductores d'aigua potable (banda blava). Tots els accessoris seran d'alta qualitat.

Les canonades de la xarxa primària seran de PE d'alta densitat electrosoldades. Les de la xarxa secundària seran de PE de baixa densitat.

Totes les arquetes de reg estaran drenades correctament.

Les boques de reg estaran formades per pericons de 40x40cm amb claus de pas.

Els degoters sempre seran autocompensats i antisucció.

Els sectors de degoteig sempre porten una vàlvula d'aireació en els punts més alts i una vàlvula de ràcord pla de rentat en els extrems del circuit.

Les derivacions de les canonades es faran sempre amb tes, no s'acceptaran els collarins.

9. Control de qualitat

Es demanaran certificats de qualitat de tots els materials utilitzats, així com la documentació tècnica i els manuals de manteniment i instal·lació.

Un cop finalitzat el sistema de reg es realitzarà una prova d'estanqueïtat i una prova de pressió per tal de comprovar que la xarxa funciona correctament i la resta de comprovacions indicades en el Plec de Condicions Tècniques. Aquestes proves es realitzaran segons el Plec de Condicions Tècniques, la de pressió com a mínim a 8 Kg i la d'estancament a 6 Kg, i seran certificades per un laboratori extern de control de qualitat.

INDEX

1	Introducció, objecte del projecte i descripció de la situació actual	1
2	Descripció de la actuació	1
2.2	Vegetació existent	1
2.3	Arbres	1
2.4	Arbusts	1
2.5	Enfiladisses	2
3	Calendari de plantacions	3
4	Caracterització de les terres, gruixos i drenatges	3
5	Pla de control de qualitat	3
6	Pla de manteniment i conservació	3
6.2	Manteniment d'arbrat	3
6.3	Manteniment d'arbusts i enfiladisses	4

1 Introducció, objecte del projecte i descripció de la situació actual

El present annex de jardineria defineix la proposta de vegetació per al projecte P.O.M.O. Reurbanització mur Cooperativa façana a carretera BBV-2002, al terme municipal de Sant Boi del Llobregat.

El projecte intervé en la urbanització adjacent al mur que apareix entre el carrer de Lluís Companys i la carretera BV-2002, a tocar de la rotonda, reordenant l'espai i millorant-ne l'accessibilitat.

2 Descripció de la actuació

L'actuació redefineix el mur que salva el desnivell entre el carrer Lluís Companys i la carretera BV-2002 i la urbanització que l'acompanya. Actualment, el mur es configura amb unes grans jardineres i a la part superior hi trobem una bossa d'aparcament i una petita vorera. El projecte proposa convertir l'espai superior en una placeta enjardinada conservant part de les places d'aparcament mentre que el mur es minimitza en profunditat, amb unes petites jardineres lineals al seu peu per encabir-hi vegetació enfiladissa.

2.2 Vegetació existent

Actualment trobem una alineació de *Platanus x hispanica* a la carretera BV-2002 i diverses espècies arbustives a les jardineres del mur com són *Nerium oleander*, *Plumbago auriculata*, *Teucrium fruticans* i *Yucca sp.* No hi ha cap exemplar especialment valuós, però es procurarà trasplantar els exemplars de *Nerium oleander* que es trobin en millors condicions per a conservar-los en el viver municipal, a petició de l'ajuntament.

2.3 Arbres

Es decideix fer una barreja d'espècies en l'alineació de la franja d'aparcament, es combinarà la *Pistacia chinensis* amb el *Cercis siliquastrum* i el *Cercis siliquatum* "alba". A l'altre costat d'aquesta "placeta" s'hi plantaran 4 exemplars de *Jacaranda mimosifolia*. Se'n plantarà un altre en el punt més proper a la rotonda, a mode d'arbre exemplar.

La *Pistacia chinensis* és un arbre caducifoli de fulla composta i port globós, molt vigorós, que pren coloracions ataronjades/vermelloses a la tardor. És una espècie tolerant a la calor i molt resistent a la sequera.



En combinació amb les pistacies es plantaran *Cercis siliquastrum* i *Cercis siliquatum* "alba". El cercis és un arbre caducifoli de port mitjà, globós, amb fulla simple, arrodonida i color verd clar. Floreix de color rosa o blanc a inicis de primavera, abans de treure les fulles.



La *Jacaranda mimosifolia* o xicranda és un arbre de port mitjà/gran, de capçada ample i lleugerament aparasolada. El seu fullatge és semipersistent, el perd a la primavera i el recupera en poques setmanes. Les fulles són compostes, formades per folíols molt petits que confereixen una textura plomosa a la capçada. Floreix a finals de primavera /principi d'estiu en grans panícules de color blau lila.



2.4 Arbusts

Es configuren un conjunt de petits parterres sota l'alineació d'arbrat de l'aparcament i adquireixen una major dimensió sota les jacarandes. També apareixen unes jardineres sota els murs que salven el desnivell entre un carrer i l'altre.

Per als parterres de la placeta s'han escollit diverses espècies que es combinaran entre elles, realitzant parterres monoespecífics, però alternant les espècies. Les espècies escollides són plantes

arbustives i/o herbàcies, de port mitjà i amb floracions interessants que s'aniran succeint durant l'any. Es proposa plantar *Dietes grandiflora*, *Plumbago auriculata*, *Bulbine frutescens* i *Leucophyllum frutescens*.



Dietes grandiflora



Plumbago auriculata



Bulbine frutescens



Leucophyllum frutescens

Les jardineres sota el mur es plantaran principalment amb enfiladisses, però una d'elles s'amplia en un dels trams i és aquí on es planteja la plantació d'una combinació de *Lantana montevidensis* i *Lantana montevidensis* "alba". La *Lantana montevidensis* és una espècie arbustiva postrada, persistent, tot i que si l'hivern és molt fred, pot funcionar com a semicaduca. És una espècie molt resistent a la sequera i floreix des de la primavera fins a la tardor de color blanc o blau en funció de la varietat.



Lantana montevidensis



Lantana montevidensis "alba"

2.5 Enfiladisses

Els murs tenen una gran presència en el projecte, és per això que proposa la implantació de diverses enfiladisses que els colonitzin.

Per al mur que surt des de la cota de la carretera BV-2002, el que tindrà una major presència, es proposa la plantació de *Wisteria sinensis*, una enfiladissa caducifòlia molt vigorosa. És de fulla composta de color verd clar i floreix de color blau/lila a principis de primavera, abans de treure la fulla.



Wisteria sinensis

Per a l'altre mur, el que acompanya la rampa des de la cota de la carretera BV-2002 fins a la cota del carrer Lluís Companys, es plantarà una barreja de 3 espècies: *Trachelospermum jasminoides*, *Gelsemium sempervirens* i *Pyrostegia venusta*.



Trachelospermum jasminoides



Gelsemium sempervirens



Pyrostegia venusta

3 Calendari de plantacions

FACTORS QUE CAL CONSIDERAR			ÈPOCA DE PLANTACIÓ (mesos)											
Origen climàtic	Tipus de	Tipus de	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
zona freda	caduc	arrel nua												
		pa de terra												
		contenedor												
	persistent	pa de terra												
contenedor														
zona càlida	caduc o persistent	pa de terra												
		contenedor												
	palmeras	cepellón												
		contenedor												
Gespes	fredes	llavor												
	càlides	llavor												

Recomanable
Possible

La pistacia i el cercis són arbres caducs de clima fred. Es plantaran en pa de terra durant l'hivern.

La xicranda, una espècie de clima càlid, es plantarà en contenidor a final d'hivern, principi de primavera.

La plantació d'arbustives, enfiladisses i entapissants es realitzarà preferentment a la tardor o a la primavera, aprofitant les temperatures suaus.

4 Caracterització de les terres, gruixos i drenatges

Per a les zones d'arbustiva i enfiladisses es contempla l'aportació de 40cm de terra vegetal. En algun punt, com la zona de la rampa, el sistema constructiu del mur no permetrà un gruix major de 30cm en alguns dels trams.

Per a l'arbrat es contempla 1m³ per a cada exemplar. Per a l'alineació de l'aparcament s'ha projectat, a més, una rasa de connexió de 0.5m d'amplada entre els escocells per tal de donar un major volum útil de terra.

La terra vegetal subministrada ha de ser de textura franca-sorrenca amb un 5% de matèria orgànica ben compostada, amb una conductivitat elèctrica inferior al 0.8 dS/m i ha de complir la resta de característiques esmentades en el plec de condicions. Ha de drenar bé i no ha de fer cap tipus d'olor.

Es contempla la col·locació de manta antiherbes i 10cm de gruix de mulch sobre els parterres d'arbustiva i enfiladisses.

Es preveu el drenatge d'aquells parterres en el que el sistema constructiu ho permet amb rases de graves connectant totes les superfícies plantades i desaiquant a claveguera o a pous de graves en els parterres amples. En aquelles parterres o jardineres en que no es pot encabir el reg, s'assegura el drenatge gràcies al sistema constructiu a base de gabions que permet l'evacuació de l'aigua. Per aquelles jardineres adjacents a un gabió s'utilitzarà un geotèxtil per a confinar la terra vegetal.

5 Pla de control de qualitat

La DF revisarà totes les partides de planta que arribin a l'obra i demanarà els albarans corresponents per tal de verificar l'autenticitat varietal. També es demanarà el Passaport fitosanitari en aquelles espècies que ho requereixin.

No es rebran plantes amb ferides, malformacions o d'altres característiques que restin qualitat, ni tampoc mides inferiors a les requerides en el projecte.

La EC haurà de lliurar un certificat (del proveïdor) del substrat i dels elements que conformen la barreja de les terres. Un cop acceptat, i quan hagi arribat a l'obra, se'n realitzarà una analítica, definida en el Plec de Condicions Tècniques, per tal de comprovar que compleix amb les característiques corresponents.

Allà on estiguin definides les plantacions s'obriran forats d'1 m³ per tal de comprovar que el drenatge es suficient. En cas que no drenés correctament es realitzarien les actuacions corresponents.

6 Pla de manteniment i conservació

6.2 Manteniment d'arbrat

Cal regar l'arbre fins que assoleixi un desenvolupament equilibrat. Si, un cop realitzada la plantació, el sistema de reg automàtic no està en funcionament caldrà realitzar els regs manualment, amb mànega o cisterna.

En els arbres amb reg manual, cal refer l'olla de reg tantes vegades com calgui per poder garantir l'entrada suficient d'aigua i treure les herbes del voltant de l'arbre.

Si es necessari es realitzarà un adobat amb adobs de lenta alliberació. L'encoixinat de la superfície al voltant de l'arbre caldrà mantenir-lo en condicions òptimes. Si es necessari es realitzaran els tractaments fitosanitaris adients. L'entutorat ha d'estar en perfectes condicions fins assolir la seva funció.

Es reposaran totes les falles dins del període de garantia de l'obra establert. Els arbres disposaran d'un any de garantia sigui qui sigui el responsable del manteniment. La constructora podrà vigilar i controlar que el manteniment realitzat per tercers és suficient.

El manteniment dels arbres existents al llarg de l'obra fins la recepció de la mateixa, és a càrrec de la constructora.

6.3 Manteniment d'arbusts i enfiladisses

Cal regar els arbusts i les enfiladisses fins que assoleixin un desenvolupament equilibrat. Si, un cop realitzada la plantació, el sistema de reg automàtic no està en funcionament caldrà realitzar el regs manualment amb mànega o cisterna.

Un cop implantada l'arbustiva, caldrà anar disminuint el reg, realitzant regs abundants però distanciat en el temps, ja que es tracta d'espècies adaptades al nostre clima.

Pel que fa a les enfiladisses, com que en molts casos es trobaran en murs de formigó amb molta inèrcia tèrmica i en jardineres estretes recomanem mantenir els regs durant un major període.

Cal refer les clotes tantes vegades com calgui per tal de poder realitzar un reg en condicions.

Cal realitzar el desherbatge al voltant de l'arbustiva. Si es necessari es realitzarà un adobat amb adobs de lenta alliberació. L'encoixinat de la superfície caldrà mantenir-lo en condicions òptimes. Si es necessari es realitzaran els tractaments fitosanitaris adients.

Es d'obligat compliment el tancament de les superfícies acabades d'implantar fins a la recepció d'obra.

Es reposaran totes les falles dins del període de garantia de l'obra establert.