

**5. ERANSKINA:
EGITURAREN KALKULUAK**



Aurkibidea

1. Ikasketaren Helburua	4
2. Datu Orokorrak	5
2.1. Kargak	5
2.1.1. Haizea	6
2.1.2. Elurra	6
2.1.3. Sismoak	6
2.1.4. Sua	6
2.2. Gilbordura	6
2.3. Ingurunea	7
3. Proiektu Egoerak	7
3.1. Segurtasun koefiziente partzialak (γ) eta konbinazio koefiziente partzialak (ψ)	8
3.2. Konbinazioak	9
4. Araudia	11
5. Murruak	11
5.1. Ezaugarriak	11
5.2. Konprobaketak	14
5.3. Neurketak	22
6. Zimentazioa	22
6.1. Zapata isolatua	22
6.1.1. Ezaugarriak	22
6.1.2. Konprobaketak	27
6.1.3. Neurketak	33
6.2. Loturazko habeak	33
6.2.1. Ezaugarriak	33
6.2.2. Konprobaketak	40
6.2.3. Neurketak	44
7. Zutabeak	46
7.1. Ezaugarriak	46
7.2. Konprobaketak	47
7.3. Neurketak	68
8. Habeak	68
8.1. Ezaugarriak	69
8.2. Konprobaketak	69
8.3. Neurketak	134
9. Forjatuak	138



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

9.1. Ezaugarriak	138
9.2. Konprobaketak	138
9.3. Neurketak	139
10. Eskailerak	143
10.1. Ezaugarriak	143
10.2. Emaizak	144
10.3. Neurketak	144
11. Aldapak	145
12. Igogailua	145



1. Ikasketaren Helburua

Eranskin honen helburua lurpeko aparkalekua egiteko behar diren kalkuluak zehaztea eta frogatzea izango da. Horretarako, egituraren zimendapenen, forjatuaren eta eskaileren kalkuluak burutzeko CypeCAD programa erabili da eta egin diren kalkulu guztiak egitura, karga eta segurtasun aldetik baldintza guztiak beteko dituztela frogatuko da.

Lehenik eta behin aparkalekuaren diseinua AutoCAD programa informatikoaren bidez burutu da, eta behin diseinua izanda kalkuluak egin dira. CypeCAD programarekin egitura baten bizi iraupena bermatzeko beharrezko elementuak jarri dira, zutabeak, murrak, habeak, forjatuak eta zimentazioa. Gainera hainbat elementu gehitu dira, eskailerak eta igogailua bezala. Behin elementu guztiak sartuta, egiturarengain agertu daitezkeen kargak gehitu dira kalkuluak egitera pasatu aurretik.

Behin eraikinaren kalkulua eginda, programak sortu diren akatsak emango dizkigu, eta bukatzeko hauek zuzendu beharko dira, egiaztapen guztiak bete arte.



2. Datu Orokorrak

Eraikuntza dimentsionatzeko CTE eta EHE-08 araudiak hartu dira kontuan. Kalkuluak burutzeko, egoera limiteen printzipioa erabili da arabera izan dira.

Tentsio Onargarria Egoera Arruntetan: 3 kg/cm^2

Tentsio Onargarria Sismo edo Istripu Egoeretan: $4,5 \text{ kg/cm}^2$

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm^2)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm^2)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-30	306	1.50	cuarcita	30	291305
Elementos de cimentación	HA-30	306	1.50	Cuarcita	30	291305
Forjados	HA-30	306	1.50	Cuarcita	20	291305
Pilares y pantallas	HA-30	306	1.50	Cuarcita	20	291305
Muros	HA-30	306	1.50	Cuarcita	20	291305

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm^2)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

1. Taula: Materialen datu orokorrak

2.1. Kargak

Pisu propioa ez da sartu behar, programak kontuan hartzen du erabiltzen diren materialen arabera.

Kalea	
- CM: Karga Iraunkorra	0,1 T/m ²
- CM: Igogailua	0,8 T/m
- Q: Erabilpen Gainkarga	0,2 T/m ²
- Q: Elurra	0,2 T/m ²
- Q: Aldapak	0,3 T/m
-1. Solairua	
- CM: Karga Iraunkorra	0,1 T/m ²
- CM: Bulegoak	0,18 T/m ²
- CM: Igogailua	0,8 T/m
- Q: Erabilpen Gainkarga	0,2 T/m ²
- Q: Aldapak	0,3 T/m
-2. Solairua	
- CM: Karga Iraunkorra	0,1 T/m ²
- CM: Igogailua	0,8 T/m
- Q: Erabilpen Gainkarga	0,2 T/m ²
- Q: Aldapak	0,3 T/m

2. Taula: Kargak



CM: Karga hilak (Karga iraunkorrak)

Q: Erabilpen gainkarga (Karga ez iraunkorrak)

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m ²)
	Categoría	Valor (t/m ²)	
Kalea	A	0.20	0.10
-1. Solairua	E	0.20	0.10
-2. Solairua	E	0.20	0.10

3.Taula: Solairu bakoitzeko kargak

2.1.1. Haizea

Nola aparkalekua, lurperatuta joango den, ez da haizearen akzioa kontuan hartuko.

2.1.2. Elurra

Elurraren gainkarga Bizkaian 0,20 KN/m²-koa da, beraz gainkarga hori aplikatu zaio lehengo solairuari.

2.1.3. Sismoak

Azelerazio sismiko sinplearen balioa $a_b < 0,04g$ da eta araudiaren arabera, 0,04g baino txikiago dituzten zonaldeetan, lurrikaren akzioak aplikatzea derrigorrezkoa ez denez, ez da akzio hau kontuan hartuko.

2.1.4. Sua

Proiektuaren diseinuan, CTE-DB-SI, araudia jarraituz, suaren aurkako erresistentzia konprobaketa egin beharko da egiturarengan, hori dela eta, elementuetan hurrengo estaldurak jartzea erabaki da.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Kalea	R 120	X	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita
-1. Solairua	R 120	X	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	Mortero ignífugo de perlita-vermiculita

4.Taula: Suaren aurkako erresistentzia estaldurak

2.2. Gilbordura

Hormigoizko zutabeetan: $\beta_x = 1$ eta $\beta_y = 1$



2.3. Ingurunea

Habeak: Ila (Lurperatutako Eraikuntzak)

Entsepatuak: Ila

3. Proiektu Egoerak

Segurtasuna, egituraren bertan edo egituraren atalen batean akatsik ez ematearen gaineko bermea da, hala nola: zimendapenetatik eratorritako hutsak edo hauetan eragin dezaketenak, habe zein forjatuaren gainekoak edota zuzenean egituraren erresistentzia mekanikoa eta egonkortasuna baldintza dezaketenak.

Egituraren ezaugarri eta aurreikusitako erabilpena direla eta, ez da egituraren diseinu edo kalkulua baldintzatuko duen eskakizun berezirik kontuan hartu behar.

Hau horrela izanik, DB-SE araudiaren arabera edozein eraikinek bete beharreko baldintza, hurrengoa da:

Azken Muga Egoerak (AME): eraikinaren gaitasuna gainditzearen ondorioa, non egiturak bere osotasunean edo partzialki huts egingo duen. Muga egoera hau gainditzeak ondorio oso larriak suposatzen ditu, bai kalte materialak eta bai gizabanakoen gaineko zoritxarrak.

Proiektuan emango diren egoera desberdinetan, hurrengo irizpideak hartuko dira kontuan:

Konbinazio koefizienteekin

Konbinazio koefiziente gabe

Non,

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



3.1. Segurtasun koefiziente partzialak (γ) eta konbinazio koefiziente partzialak (ψ)

Apurketaren A.M.E. Hormigoia: 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 - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

5.Taula: Apurketaren azken egoera limitearen koefizienteak

Apurketaren A.M.E. Hormigoia zementazioetan: EHE-08 / CTE DB-SE C

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	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

6.Taula: Apurketaren azken egoera limitearen koefizienteak

Lurrazalaren gaineko tentsioak

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

7.Taula: Lurrazalaren gaineko tentsioen koefizienteak

Desplazamenduak

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

8.Taula: Desplazamenduen koefizienteak



3.2. Konbinazioak

Akzio desberdinen konbinaketa kritikoenak jasango ditu eraikinak eta indarren arteko konbinaketak, materialaren arabera araututa daude. Muga egoerak baieztatzeko konbinaketa desberdinak planteatu behar dira eta egoera bakoitzaren aurrean segurtasun koefiziente desberdinak ezarri.

Hipotesiaren izena

PP pisu propioa

Cm Kaga hilak

Qa (A) Gaiakarga (A Erabilera. Bizitegi gunea)

Qa (E) Gaiakarga (E Erabilera. Trafiko gunea eta ibilgailu arinentzako aparkalekua)

Elurra

Erabilera mota

A. Bizitegi gunea

E. Trafiko gunea eta ibilgailu arinentzako aparkalekua

Apurketaren A.M.E. Hormigoia

CTE

Elurraren kota: Altitudea ≤ 1000 m

Apurketaren A.M.E. Hormigoizko eta altzairuzko zutabe mistoak

CTE

Elurraren kota: Altitudea ≤ 1000 m

Apurketaren A.M.E. Aluminioa

CTE

Elurraren kota: Altitudea ≤ 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (E)	Elurra
1	1.000	1.000			
2	1.350	1.350			
3	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	1.000	1.000		1.500	
6	1.350	1.350		1.500	
7	1.000	1.000	1.050	1.500	
8	1.350	1.350	1.050	1.500	
9	1.000	1.000	1.500	1.050	
10	1.350	1.350	1.500	1.050	
11	1.000	1.000			1.500
12	1.350	1.350			1.500
13	1.000	1.000	1.050		1.500
14	1.350	1.350	1.050		1.500
15	1.000	1.000		1.050	1.500
16	1.350	1.350		1.050	1.500
17	1.000	1.000	1.050	1.050	1.500



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (E)	Elurra
18	1.350	1.350	1.050	1.050	1.500
19	1.000	1.000	1.500		0.750
20	1.350	1.350	1.500		0.750
21	1.000	1.000		1.500	0.750
22	1.350	1.350		1.500	0.750
23	1.000	1.000	1.050	1.500	0.750
24	1.350	1.350	1.050	1.500	0.750
25	1.000	1.000	1.500	1.050	0.750
26	1.350	1.350	1.500	1.050	0.750

9.Taula: Konbinazioak

Apurketaren A.M.E. Hormigoia zementazioan

CTE

Elurraren kota: Altitudea \leq 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (E)	Elurra
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.600			
3	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		1.600	
6	1.600	1.600		1.600	
7	1.000	1.000	1.120	1.600	
8	1.600	1.600	1.120	1.600	
9	1.000	1.000	1.600	1.120	
10	1.600	1.600	1.600	1.120	
11	1.000	1.000			1.600
12	1.600	1.600			1.600
13	1.000	1.000	1.120		1.600
14	1.600	1.600	1.120		1.600
15	1.000	1.000		1.120	1.600
16	1.600	1.600		1.120	1.600
17	1.000	1.000	1.120	1.120	1.600
18	1.600	1.600	1.120	1.120	1.600
19	1.000	1.000	1.600		0.800
20	1.600	1.600	1.600		0.800
21	1.000	1.000		1.600	0.800
22	1.600	1.600		1.600	0.800
23	1.000	1.000	1.120	1.600	0.800
24	1.600	1.600	1.120	1.600	0.800
25	1.000	1.000	1.600	1.120	0.800
26	1.600	1.600	1.600	1.120	0.800

10.Taula: Konbinazioak



4. Araudia

Hormigoia: EHE-08

Altzairu konformatuak: CTE DB SE-A

Altzairu laminatuak eta altzairu armatuak: CTE DB SE-A

Sua: CTE DB SI – C Eranskina: Suarekiko erresistentzia hormigoi armatuzko egituretan.

5. Murrak

Egituraren diseinua egiteko, 4 sotozko murre jartzea erabaki da bakoitzak hurrengo ezaugarriak izanik.

5.1. Ezaugarriak

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø20c/20
M2	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø20c/20
M3	Vuelo a la izquierda: 27.9 cm Vuelo a la derecha: 27.1 cm Ancho total: 95.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø20c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/30 Superior Transversal: Ø12c/30
M4	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø20c/20

11. Taula: Murruen ezaugarriak

Lurraren bultzadak kontuan harturik (bultzadak ezkerretara), bi hipotesi gehiago hartu dira kontuan, bata espaloiak sortzen dituen kargak, eta bestea, trafikoaren ondorioz sortzen diren gainkargak.

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 26.56 Grados Densidad aparente 2.00 t/m ³ Densidad sumergida 1.10 t/m ³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 0.50 t/m ²	M1, M2, M3, M4



Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga (Uso E)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 26.56 Grados Densidad aparente 2.00 t/m ³ Densidad sumergida 1.10 t/m ³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 0.60 t/m ²	M1, M2, M3, M4

12.Taula: Murruaren bultzadak

Hurrengo orrian CYPE CAD programaren bidez egindako kalkulu zerrrendak agertaraziko dira. Murruen armatuen eta egoera larrienen zerrrendak aurkeztuko dira. Murruen erreferentziak Planoak agirian agertuko dira. Programaren datuak gaztelaniazko bertsioan daude, euskarazko bertsiorik ez baitago.

Listado de armado de muros de sótano

Muro M1: Longitud: 5713.11 cm [Nudo inicial: 0.20;31.34 -> Nudo final: 57.33;31.34]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Kalea	40.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	1	Ø6	15	15	100.0	---
-1. Solairua	40.0	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	1	Ø6	15	15	100.0	---

Muro M2: Longitud: 3113.62 cm [Nudo inicial: 57.33;0.20 -> Nudo final: 57.33;31.34]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Kalea	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/15 cm	1	Ø6	15	15	100.0	---
-1. Solairua	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/15 cm	1	Ø6	15	15	100.0	---

Muro M3: Longitud: 5713.9 cm [Nudo inicial: 0.20;1.15 -> Nudo final: 57.33;0.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Kalea	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---
-1. Solairua	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0	---

Muro M4: Longitud: 3018.5 cm [Nudo inicial: 0.20;1.15 -> Nudo final: 0.20;31.34]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Kalea	40.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/30 cm	1	Ø6	15	15	100.0	---
-1. Solairua	40.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/30 cm	1	Ø6	15	15	100.0	---

13.Taula: Murruen armatuak

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Listado de pésimos

Muro M1: Longitud: 5713.11 cm [Nudo inicial: 0.20;31.34 -> Nudo final: 57.33;31.34]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Kalea (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	2.73	-5.97	-0.75	-0.01	-6.90	-0.87	0.21	---	---	
	Arm. horz. der.	0.72	-3.72	-5.58	0.26	0.07	-1.40	0.04	---	---	
	Arm. vert. izq.	63.01	-5.45	-0.69	-0.01	-6.96	-0.88	0.21	---	---	
	Arm. horz. izq.	8.47	-5.43	-0.69	-0.02	-6.31	-0.80	0.43	---	---	
	Hormigón	7.05	-5.97	-0.75	-0.01	-6.90	-0.87	0.21	---	---	
	Arm. transve.	3.76	-1.50	-2.15	-0.04	---	---	---	-3.87	-6.06	
-1. Solairua (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	4.03	-12.41	-1.57	0.07	-10.08	-1.51	0.95	---	---	
	Arm. horz. der.	2.25	-8.79	-9.98	-0.47	-0.75	-5.46	0.27	---	---	
	Arm. vert. izq.	50.53	-11.26	-1.42	0.06	-10.03	-1.50	0.94	---	---	
	Arm. horz. izq.	44.96	-7.50	-5.84	0.27	-3.79	-3.35	-2.65	---	---	
	Hormigón	10.28	-12.41	-1.57	0.07	-10.08	-1.51	0.95	---	---	
	Arm. transve.	46.73	-7.69	-5.87	0.21	---	---	---	-14.23	-15.05	

Muro M2: Longitud: 3113.62 cm [Nudo inicial: 57.33;0.20 -> Nudo final: 57.33;31.34]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Kalea (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	53.63	-7.35	-0.93	0.00	6.33	0.80	0.17	---	---	
	Arm. horz. der.	7.37	-6.68	-0.89	0.02	6.15	1.54	0.01	---	---	
	Arm. vert. izq.	2.65	-7.71	-0.97	-0.10	6.30	0.80	0.16	---	---	
	Arm. horz. izq.	1.72	-9.16	-3.33	-5.82	4.34	4.82	1.15	---	---	
	Hormigón	6.84	-7.71	-0.97	-0.10	6.30	0.80	0.16	---	---	
	Arm. transve.	6.81	-4.84	-1.78	-3.35	---	---	---	9.67	8.70	
-1. Solairua (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	75.93	-11.27	-1.44	-0.44	9.07	1.76	-0.19	---	---	
	Arm. horz. der.	18.55	-11.75	-1.49	0.38	7.84	1.89	-1.21	---	---	
	Arm. vert. izq.	3.84	-11.48	-1.47	-0.44	9.08	1.76	-0.19	---	---	
	Arm. horz. izq.	1.95	-10.17	-15.48	0.89	0.52	3.56	-0.23	---	---	
	Hormigón	9.42	-11.48	-1.47	-0.44	9.08	1.76	-0.19	---	---	
	Arm. transve.	15.03	-9.39	-2.45	-2.11	---	---	---	17.58	8.86	

Muro M3: Longitud: 5713.9 cm [Nudo inicial: 0.20;1.15 -> Nudo final: 57.33;0.20]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Kalea (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	56.82	-5.61	-0.72	-0.01	6.32	0.74	0.32	---	---	
	Arm. horz. der.	7.17	-5.61	-0.72	-0.01	6.32	0.74	0.32	---	---	
	Arm. vert. izq.	2.56	-6.10	-0.78	-0.02	6.28	0.74	0.31	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.84	-3.92	-5.88	0.12	0.34	1.66	0.13	---	---	
	Hormigón	6.66	-6.10	-0.78	-0.02	6.28	0.74	0.31	---	---	
	Arm. transve.	3.76	-5.55	-1.06	0.13	---	---	---	-7.14	-0.70	
-1. Solairua (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	74.93	-11.15	-1.41	0.12	9.03	1.14	-0.11	---	---	
	Arm. horz. der.	17.05	-11.25	-1.42	0.14	7.67	1.82	-1.00	---	---	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Muro M3: Longitud: 5713.9 cm [Nudo inicial: 0.20;1.15 -> Nudo final: 57.33;0.20]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. vert. izq.	3.88	-12.27	-1.55	0.13	9.08	1.15	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	2.59	-11.35	-15.56	0.17	0.84	5.55	-0.75	---	---
	Hormigón	10.01	-12.27	-1.55	0.13	9.08	1.15	-0.11	---	---
	Arm. transve.	6.28	-11.72	-2.81	-0.10	---	---	---	-11.71	-2.59

Muro M4: Longitud: 3018.5 cm [Nudo inicial: 0.20;1.15 -> Nudo final: 0.20;31.34]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Kalea (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	3.46	-11.09	-2.37	-7.04	-8.06	-7.38	-1.88	---	---
	Arm. horz. der.	2.66	-10.55	-2.82	6.71	-7.89	-7.82	1.61	---	---
	Arm. vert. izq.	70.92	-11.09	-2.37	-7.04	-8.06	-7.38	-1.88	---	---
	Arm. horz. izq.	42.39	-10.58	-2.68	6.70	-7.94	-7.82	1.63	---	---
	Hormigón	8.49	-11.09	-2.37	-7.04	-8.06	-7.38	-1.88	---	---
	Arm. transve.	2.72	-5.71	-1.30	0.69	---	---	---	5.20	-0.14
-1. Solairua (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	3.71	-12.33	-1.56	0.27	-8.58	-1.83	0.72	---	---
	Arm. horz. der.	2.21	-12.86	-3.53	5.47	-4.91	-6.30	1.01	---	---
	Arm. vert. izq.	73.24	-11.30	-1.43	0.28	-8.58	-1.83	0.71	---	---
	Arm. horz. izq.	31.49	-11.90	-2.51	-4.65	-5.06	-5.84	-1.27	---	---
	Hormigón	9.04	-12.33	-1.56	0.27	-8.58	-1.83	0.72	---	---
	Arm. transve.	5.08	-12.23	-2.77	0.71	---	---	---	9.69	-0.72

14.Taula: Murruen esfortzuak(M1, M2, M3, M4)

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

5.2. Konprobaketak

1. Murrua

Referencia: M1		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.166 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.266 kp/cm ²	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: M1		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11281.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2992.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1097.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 21.99 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P46:	Calculado: 32 cm	Cumple
	Mínimo: 20 cm	
- P47:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- P49:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- P50:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- P51:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- M1:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0039	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019	Cumple
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.004	
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	Cumple
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: M1		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

15.Taula: 1. Murruren konprobaketa

2. Murrua

Referencia: M2		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.367 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.516 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5877.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3983.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 553.71 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: M2		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 22.25 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P52: - P53: - P54: - P55: - P56: - M2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm Calculado: 32 cm Calculado: 32 cm Calculado: 32 cm Calculado: 32 cm Calculado: 32 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple



Referencia: M2		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

16.Taula: 2. Murruaren konprobaketa**3. Murrua**

Referencia: M3		
Dimensiones: 95 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.13 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.262 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4922.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3334.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1052.19 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 21.82 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P57:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P58:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P59:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P60:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P61:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P62:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P63:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P64:	Calculado: 32 cm	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: M3		
Dimensiones: 95 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- M3:	Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- 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 Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: M3		
Dimensiones: 95 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

17.Taula: 3. Murruaren konprobaketa

4. Murrua

Referencia: M4		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.374 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.61 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2641.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4024.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 545.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 22.3 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: M4		
Dimensiones: 90 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- P65:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P66:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P67:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P68:	Calculado: 32 cm	Cumple
- P69:	Calculado: 32 cm	Cumple
- M4:	Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0039	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

18.Taula: 4. Murruaren konprobaketa



5.3. Neurketak

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m ³)		Encofrado (m ²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	5.34	207.91	1346.71	871.99	2431.95	20.71	5.18	46.02
Referencia: M2	5.34	413.47		477.02	895.83	11.35	2.84	25.23
Referencia: M3	8.53	1115.25		910.92	2034.70	21.86	5.47	46.03
Referencia: M4	5.33	401.82		464.86	872.01	11.01	2.75	24.47
Totales	24.54	2138.45	1346.71	2724.79	6234.49	64.94	16.23	141.75

19.Taula: Murruen armatuak

6. Zimentazioa

Proiektuan erabiliko den zimentazioa, zapao isolatua izango da eta bakoitzaren dimentsionamendua, jasaten duten kargen menpekoa izango da. Gainera, zapatak loturazko habeeekin lotuta egongo dira, aurrekoen egonkortasuna bermatzeko.

Bestalde murruen zapata korrituen egiaztapenak aurreko puntuan aztertu egin da.

6.1.Zapata isolatua

Hurrengo orrietan CYPE CAD programaren bidez egindako kalkuluen zerrendak agertaraziko dira.

6.1.1. Ezaugarriak

Referencias	Geometría	Armado
P1, P29	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/19 Y: 7Ø12c/19
P2, P43	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/18 Y: 7Ø12c/19
P3, P5, P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/29 Y: 5Ø16c/29



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencias	Geometría	Armado
P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/30 Y: 5Ø16c/30
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/17 Y: 5Ø16c/30
P8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/30 Y: 5Ø16c/29
P9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/18 Y: 7Ø12c/18
P10, P18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/17 Y: 7Ø12c/18
P11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/21 Y: 12Ø12c/13
P12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/29 Y: 5Ø16c/30



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencias	Geometría	Armado
P13, P14, P16, P31, P32, P33, P34, P35, P40	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/16 Y: 9Ø12c/16
P15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/29 Y: 5Ø16c/29
P17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
P19	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/29 Y: 5Ø16c/29
P20	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/23 Y: 5Ø12c/24
P21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/19 Y: 7Ø12c/20
P22, P23, P24, P25, P26	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/19 Y: 7Ø12c/19



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencias	Geometría	Armado
P27	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/20 Y: 6Ø12c/21
P28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/21 Y: 6Ø12c/22
P30	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/29 Y: 5Ø16c/30
P36	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/16 Y: 9Ø12c/16
P37	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/24 Y: 5Ø12c/24
P38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/28 Y: 8Ø12c/17
P39	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/19 Y: 6Ø12c/21



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencias	Geometría	Armado
P41	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/30 Y: 8Ø12c/17
P42	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/16 Y: 5Ø16c/29
P44	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/25 Y: 5Ø16c/28
P45	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/23 Y: 6Ø12c/22
P70	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/26 Y: 9Ø12c/16
P71	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/19 Y: 6Ø12c/19
P72	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 11Ø12c/13 Y: 6Ø16c/26



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencias	Geometría	Armado
P73	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55.0 cm Ancho inicial Y: 55.0 cm Ancho final X: 55.0 cm Ancho final Y: 55.0 cm Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø12c/25 Y: 4Ø12c/26
P74	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
P75	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/24 Y: 5Ø12c/23

20.Taula: Zapata isolatuen ezaugarriak

6.1.2. Konprobaketak

Zerrenda hau nahiko luzea denez, esfortzu gehien jasaten dituzten 3 zapata aukeratu dira, justifikazio guztiak betetzen direla ikusteko, kasu honetan, P11, P44 eta P72 zutabeei dagozkien zapata isolatuak. Zapaten erreferentziak Planoak agirian agertuko dira. Programaren datuak gaztelaniazko bertsioan daude, euskarazko bertsiorik ez baitago.

P11 zapata

Referencia: P11		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 2.94 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 3.448 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1284.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 52190.1 %	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: P11 Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.29 t·m Momento: 17.09 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 22.49 t Cortante: 19.26 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 211.27 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P11:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0024 Calculado: 0.0022	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0024 Calculado: 0.0022	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 13 cm	Cumple 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: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm	Cumple Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: P11		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 39 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 39 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

21.Taula: P11 zapataren konprobaketa

P44 zapata

Referencia: P44		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 2.759 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 3.328 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1071.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53738.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.17 t	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: P44 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 176.52 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P44:	Mínimo: 27 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.002 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0021 Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple 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: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: P44		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

22.Taula: P44 zapataren konprobaketa

P72

Referencia: P72		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 2.724 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 3.176 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <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>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1510.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 25075.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.87 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.44 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.89 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 215.96 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P72:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0019	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: P72		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 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: 37 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 41 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 41 cm Calculado: 41 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:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

23.Taula: P72 zapataren konprobaketa

Ikusten denez, esfortzu gehien jasaten dituzten zapatek, justifikazio guztiak betetzen dituzte, beraz, konprobatuta gelditzen da, besteetan ere, betetzen direla.



6.1.3. Neurketak

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m ³)		Encofrado (m ²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P1 y P29	2x1.36	2x24.52	2x7.09	65.94	2x0.78	2x0.20	2x1.76
Referencias: P2 y P43	2x1.36	2x24.52	2x7.09	65.94	2x0.78	2x0.20	2x1.60
Referencias: P3, P5 y P6	3x1.36	3x3.55	3x35.49	121.20	3x0.90	3x0.23	3x1.76
Referencia: P4	1.36	3.55	35.49	40.40	0.90	0.23	1.76
Referencia: P7	1.36	16.34	21.25	38.95	0.90	0.23	1.76
Referencia: P8	1.36	3.55	35.49	40.40	0.90	0.23	1.76
Referencia: P9	1.36	24.52	7.09	32.97	0.78	0.20	1.76
Referencias: P10 y P18	2x1.36	2x26.02	2x7.08	68.92	2x0.78	2x0.20	2x1.76
Referencia: P11	1.36	25.05	32.57	58.98	1.16	0.29	2.08
Referencia: P12	1.36	3.55	35.49	40.40	0.90	0.23	1.76
Referencias: P13, P14, P16, P31, P32, P33, P34, P35 y P40	9x1.37	9x34.00	9x7.08	382.05	9x1.02	9x0.26	9x1.92
Referencia: P15	1.36	3.56	37.22	42.14	1.02	0.26	1.92
Referencia: P17	1.37	29.07	7.08	37.52	0.90	0.23	1.76
Referencia: P19	1.36	3.55	35.49	40.40	0.90	0.23	1.92
Referencia: P20	1.36	16.58	7.09	25.03	0.58	0.14	1.44
Referencia: P21	1.36	24.52	7.09	32.97	0.78	0.20	1.60
Referencias: P22, P23, P24, P25 y P26	5x1.36	5x24.52	5x7.09	164.85	5x0.78	5x0.20	5x1.60
Referencia: P27	1.37	20.36	7.08	28.81	0.68	0.17	1.44
Referencia: P28	1.37	20.36	7.08	28.81	0.68	0.17	1.60
Referencia: P30	1.36	3.55	35.49	40.40	0.90	0.23	1.92
Referencia: P36	1.37	34.00	7.08	42.45	1.02	0.26	2.08
Referencia: P37	1.36	16.58	7.09	25.03	0.58	0.14	1.44
Referencia: P38	1.36	16.34	21.25	38.95	0.90	0.23	1.92
Referencia: P39	1.37	20.36	7.08	28.81	0.68	0.17	1.44
Referencia: P41	1.36	16.34	21.25	38.95	0.90	0.23	1.76
Referencia: P42	1.36	18.80	22.12	42.28	1.02	0.26	1.92
Referencia: P44	1.37	3.55	40.25	45.17	1.02	0.26	2.08
Referencia: P45	1.37	18.96	7.08	27.41	0.68	0.17	1.44
Referencia: P70	1.06	22.46	14.23	37.75	0.90	0.23	1.76
Referencia: P71	1.07	24.89		25.96	0.68	0.17	1.44
Referencia: P72	1.06	26.72	18.13	45.91	1.02	0.26	1.92
Referencia: P73	1.06	17.90		18.96	0.48	0.12	1.12
Referencia: P74	1.07	32.04		33.11	0.78	0.20	1.76
Referencia: P75	1.07	21.11		22.18	0.58	0.14	1.44
Totales	67.75	1077.53	724.72	1870.00	43.76	10.94	88.80

24.Taula: Zapata isolatuen armatuak

6.2. Loturazko habeak

Zementazioan joango dira kokatuta eta hauekin, egitura egonkortasun handiagoa izatea lortuko da.

6.2.1. Ezaugarriak

Zapaten moduan, habe bakoitza, jasaten duten esfortzuen arabera dimentsionatuko da, hori dela eta, hurrengo taulan, jarri diren habeen ezaugarriak agertzen dira:



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAUAK

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[(53.98, 10.47) - M2 (57.33, 10.47)]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[(53.98, 6.70) - M2 (57.33, 6.70)]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P1 - P46]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P69 - P1]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P1 - P2]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P2 - P3]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P11 - P2]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P2 - M1 (8.50, 31.34)]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P3 - P4]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P12 - P3]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P3 - M1 (14.10, 31.34)]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P4 - P5]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P13 - P4]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P4 - M1 (19.70, 31.34)]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P5 - P6]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P14 - P5]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P5 - M1 (25.30, 31.34)]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P6 - P7]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P15 - P6]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAU

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P6 - P47]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P7 - P8]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P16 - P7]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P7 - P49]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P8 - P9]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P17 - P8]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P8 - P50]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P9 - P10]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P9 - P51]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P10 - P52]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P10 - M1 (51.73, 31.34)]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P18 - P19]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P19 - P53]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P29 - P19]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P17 - P18]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P28 - P18]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P16 - P17]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P27 - P17]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P15 - P16]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAU

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P26 - P16]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P14 - P15]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P25 - P15]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P13 - P14]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P24 - P14]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P12 - P13]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P23 - P13]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P11 - P12]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P22 - P12]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P68 - P11]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P21 - P11]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P67 - P20]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P20 - P21]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P71 - P20]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P21 - P22]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P30 - P21]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P22 - P23]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P31 - P22]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P23 - P24]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAU

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P32 - P23]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P24 - P25]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P33 - P24]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P25 - P26]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P34 - P25]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P26 - P27]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P35 - P26]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P27 - P28]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P36 - P27]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P28 - P29]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P29 - P54]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P71 - P30]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P66 - P71]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P70 - P71]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P30 - P31]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P31 - P32]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P39 - P31]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P32 - P33]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P40 - P32]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P33 - P34]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P41 - P33]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P34 - P35]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P42 - P34]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P35 - P36]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P43 - P35]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P36 - P74]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P74 - P75]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P72 - P74]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P75 - P37]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P73 - P75]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P37 - P55]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P45 - P37]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P65 - P70]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P70 - P38]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P64 - P70]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P38 - P39]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[M3 (10.79, 0.98) - P38]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P39 - P40]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[M3 (14.10, 0.92) - P39]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P40 - P41]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P63 - P40]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P41 - P42]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P62 - P41]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P42 - P43]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P61 - P42]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P43 - P44]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P60 - P43]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P44 - P72]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[M3 (40.50, 0.48) - P44]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P72 - P73]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P59 - P72]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P73 - P45]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P58 - P73]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P45 - P56]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P57 - P45]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25

25.Taula: Loturazko habeen ezaugarriak



6.2.2. Konprobaketak

Konprobaketa guztiak betetzen dira eta hemen zapata isolatuekin gertatzen den bezala, zerrenda oso luzea da, beraz, 3 loturazko habe aukeratu dira, justifikazio guztiak betetzen direla ikusteko, kasu honetan, [P45-P37], [P60-P43] eta [P68-P11] habeak. Programaren datuak gaztelaniazko bertsioan daude, euskarazko bertsiorik ez baitago.

[P45-P37]

Referencia: CB.2.1 [P45 - P37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 26.7 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.55 cm ² /m Calculado: 4.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura inferior (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0028	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura inferior (Situaciones persistentes): <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2.94 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.38 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: CB.2.1 [P45 - P37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 3.09 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

26.Taula: [P45-P37] Loturazko habearen konprobaketa

[P60-P43]

Referencia: CB.2.1 [P60 - P43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 30 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 26.7 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: CB.2.1 [P60 - P43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.55 cm ² /m Calculado: 4.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: -Armadura inferior (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0028	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: -Armadura inferior (Situaciones persistentes): <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 1.43 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes:	Momento flector: 1.60 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.16 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

27. Taula: [P60-P43] Loturazko habearen konprobaketa

[P68-P11]

Referencia: CB.2.1 [P68 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: CB.2.1 [P68 - P11] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 30 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 26.7 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.55 cm ² /m Calculado: 4.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura inferior (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0028	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura inferior (Situaciones persistentes): <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 1.48 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: 1.65 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia: CB.2.1 [P68 - P11] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante:		
-Situaciones persistentes:	Cortante: 0.71 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

26.Taula: [P68-P11] Loturazko habearen konprobaketa

Ikusten denez, esfortzu gehien jasaten dituzten loturazko habeek, justifikazio guztiak betetzen dituzte, beraz, konprobatuta gelditzen da, besteetan ere, betetzen direla.

6.2.3. Neurketak

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [(53.98, 10.47) - M2 (57.33, 10.47)]	7.76	22.09		29.85	0.43	0.11	2.16
Referencia: [(53.98, 6.70) - M2 (57.33, 6.70)]	7.76	22.09		29.85	0.43	0.11	2.16
Referencia: [P1 - P46]	9.06	27.54		36.60	0.52	0.13	2.60
Referencia: [P69 - P1]	10.35	29.94		40.29	0.59	0.15	2.93
Referencia: [P1 - P2]	6.47	22.21		28.68	0.34	0.08	1.68
Referencia: [P2 - P3]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.17	3.32
Referencia: [P11 - P2]	12.93	38.68		51.61	0.76	0.19	3.80
Referencia: [P2 - M1 (8.50, 31.34)]	9.06	27.54		36.60	0.52	0.13	2.60
Referencia: [P3 - P4]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.16	3.28
Referencia: [P12 - P3]	13.58	38.68		52.26	0.77	0.19	3.84
Referencia: [P3 - M1 (14.10, 31.34)]	9.06	27.54		36.60	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P4 - P5]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.16	3.28
Referencia: [P13 - P4]	12.93	38.68		51.61	0.76	0.19	3.80
Referencia: [P4 - M1 (19.70, 31.34)]	9.06	27.54		36.60	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P5 - P6]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.16	3.28
Referencia: [P14 - P5]	12.93	38.68		51.61	0.76	0.19	3.80
Referencia: [P5 - M1 (25.30, 31.34)]	9.06	27.54		36.60	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P6 - P7]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.16	3.28
Referencia: [P15 - P6]	12.93	38.68		51.61	0.76	0.19	3.80
Referencia: [P6 - P47]	9.06	27.54		36.60	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P7 - P8]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.16	3.28
Referencia: [P16 - P7]	12.93	38.68		51.61	0.76	0.19	3.80
Referencia: [P7 - P49]	9.06	27.54		36.60	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P8 - P9]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.17	3.32
Referencia: [P17 - P8]	13.58	38.68		52.26	0.77	0.19	3.84
Referencia: [P8 - P50]	9.06	27.54		36.60	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P9 - P10]	7.77	25.31		33.08	0.42	0.10	2.10
Referencia: [P9 - P51]	9.06	27.54		36.60	0.52	0.13	2.60
Referencia: [P10 - P52]	12.29	34.57		46.86	0.71	0.18	3.56
Referencia: [P10 - M1 (51.73, 31.34)]	9.06	27.54		36.60	0.52	0.13	2.60
Referencia: [P18 - P19]	11.64	33.92		45.56	0.65	0.16	3.23
Referencia: [P19 - P53]	11.64	33.34		44.98	0.67	0.17	3.35



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P29 - P19]	9.05	28.13		37.18	0.49	0.12	2.44
Referencia: [P17 - P18]	8.40	27.25		35.65	0.46	0.12	2.32
Referencia: [P28 - P18]	9.05	28.13		37.18	0.50	0.13	2.52
Referencia: [P16 - P17]	11.64	34.57		46.21	0.65	0.16	3.24
Referencia: [P27 - P17]	9.05	28.13		37.18	0.50	0.12	2.48
Referencia: [P15 - P16]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P26 - P16]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P14 - P15]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P25 - P15]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P13 - P14]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P24 - P14]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P12 - P13]	11.64	34.57		46.21	0.65	0.16	3.24
Referencia: [P23 - P13]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P11 - P12]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P22 - P12]	9.05	28.13		37.18	0.49	0.12	2.44
Referencia: [P68 - P11]	18.76	50.39		69.15	1.12	0.28	5.60
Referencia: [P21 - P11]	8.40	28.13		36.53	0.47	0.12	2.36
Referencia: [P67 - P20]	7.77		44.92	52.69	0.42	0.11	2.12
Referencia: [P20 - P21]	9.70	28.71		38.41	0.53	0.13	2.64
Referencia: [P71 - P20]	9.05	28.13		37.18	0.52	0.13	2.60
Referencia: [P21 - P22]	11.64	34.57		46.21	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P30 - P21]	9.05	28.13		37.18	0.49	0.12	2.44
Referencia: [P22 - P23]	11.64	34.57		46.21	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P31 - P22]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P23 - P24]	11.64	34.57		46.21	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P32 - P23]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P24 - P25]	11.64	34.57		46.21	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P33 - P24]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P25 - P26]	11.64	34.57		46.21	0.67	0.17	3.36
Referencia: [P34 - P25]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P26 - P27]	11.64	34.57		46.21	0.68	0.17	3.40
Referencia: [P35 - P26]	8.40	28.13		36.53	0.48	0.12	2.40
Referencia: [P27 - P28]	9.05	27.25		36.30	0.49	0.12	2.44
Referencia: [P36 - P27]	9.05	28.13		37.18	0.49	0.12	2.44
Referencia: [P28 - P29]	11.64	33.92		45.56	0.66	0.17	3.31
Referencia: [P29 - P54]	11.64	33.34		44.98	0.68	0.17	3.39
Referencia: [P71 - P30]	9.05	28.71		37.76	0.51	0.13	2.56
Referencia: [P66 - P71]	7.77		44.92	52.69	0.42	0.10	2.08
Referencia: [P70 - P71]	14.24	39.84		54.08	0.82	0.20	4.08
Referencia: [P30 - P31]	11.64	34.57		46.21	0.65	0.16	3.24
Referencia: [P31 - P32]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P39 - P31]	14.24	39.84		54.08	0.81	0.20	4.04
Referencia: [P32 - P33]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P40 - P32]	13.59	39.84		53.43	0.78	0.20	3.92
Referencia: [P33 - P34]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P41 - P33]	13.59	39.84		53.43	0.79	0.20	3.96
Referencia: [P34 - P35]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P42 - P34]	13.59	39.84		53.43	0.78	0.20	3.92
Referencia: [P35 - P36]	11.00	34.57		45.57	0.64	0.16	3.20
Referencia: [P43 - P35]	13.59	39.84		53.43	0.80	0.20	4.00
Referencia: [P36 - P74]	10.35	32.52		42.87	0.60	0.15	3.00
Referencia: [P74 - P75]	6.47	21.68		28.15	0.34	0.08	1.68



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P72 - P74]	13.59	39.84		53.43	0.80	0.20	4.00
Referencia: [P75 - P37]	6.47		39.82	46.29	0.32	0.08	1.62
Referencia: [P73 - P75]	14.87	39.84		54.71	0.86	0.21	4.28
Referencia: [P37 - P55]	7.12		41.13	48.25	0.37	0.09	1.84
Referencia: [P45 - P37]	14.23	40.76		54.99	0.84	0.21	4.20
Referencia: [P65 - P70]	7.12		44.92	52.04	0.40	0.10	2.00
Referencia: [P70 - P38]	14.87	42.13		57.00	0.86	0.22	4.32
Referencia: [P64 - P70]	8.41	25.43		33.84	0.45	0.11	2.25
Referencia: [P38 - P39]	5.82	21.15		26.97	0.31	0.08	1.53
Referencia: [M3 (10.79, 0.98) - P38]	8.40	26.14		34.54	0.47	0.12	2.35
Referencia: [P39 - P40]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.17	3.32
Referencia: [M3 (14.10, 0.92) - P39]	9.05	26.49		35.54	0.49	0.12	2.47
Referencia: [P40 - P41]	11.64	34.57		46.21	0.65	0.16	3.24
Referencia: [P63 - P40]	9.05	27.02		36.07	0.48	0.12	2.42
Referencia: [P41 - P42]	11.64	34.57		46.21	0.65	0.16	3.24
Referencia: [P62 - P41]	9.06	27.54		36.60	0.51	0.13	2.54
Referencia: [P42 - P43]	11.64	34.57		46.21	0.66	0.16	3.28
Referencia: [P61 - P42]	9.06		53.49	62.55	0.51	0.13	2.57
Referencia: [P43 - P44]	7.12	25.20		32.32	0.40	0.10	2.00
Referencia: [P60 - P43]	9.70	28.66		38.36	0.55	0.14	2.73
Referencia: [P44 - P72]	14.23	41.90		56.13	0.84	0.21	4.20
Referencia: [M3 (40.50, 0.48) - P44]	9.70		55.34	65.04	0.54	0.14	2.70
Referencia: [P72 - P73]	6.47	21.68		28.15	0.33	0.08	1.64
Referencia: [P59 - P72]	9.70		56.53	66.23	0.56	0.14	2.79
Referencia: [P73 - P45]	6.47		39.82	46.29	0.32	0.08	1.62
Referencia: [P58 - P73]	11.00		57.08	68.08	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P45 - P56]	6.47	21.38		27.85	0.36	0.09	1.80
Referencia: [P57 - P45]	10.35		57.73	68.08	0.60	0.15	3.00
Totales	1159.01	3228.34	535.70	4923.05	65.75	16.44	328.75

27.Taula: [P68-P11] Loturazko habeen armatuak

7. Zutabeak

Hurrengo orrietan CYPE CAD programaren bidez egindako kalkuluen zerrendak agertaraziko dira. Pilareek jasan beharko dituzten karga guztien egiaztapenak aurkeztuko dira. Pilareen erreferentziak Planoak agirian agertuko dira. Programaren datuak gaztelaniazko bertsioan daude, euskarazko bertsiorik ez bait dago.

7.1. Ezaugarriak

Zutabeen dimentsionamenduan erabili diren neurriak 40cm x 40cm eta 50cm x 50cm izan dira. Zutabe guztiek, kanpoalderako loturarekin daude jarrita eta gilbordura eta landapen koefizienteak 1 dira. Erabili diren estaldurak, 3 cm -koak izan dira.



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

7.2. Konprobaketak

Resumen de las comprobaciones															
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado			
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)						
P1	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q	28.75	1.39	-1.44	1.46	1.24	Q	12.2	Cumple			
				G, Q, N	30.83	1.22	-1.56	1.49	1.10	N,M	7.7	Cumple			
			-1 m	G, Q	28.75	1.39	-1.44	1.46	1.24	Q	12.2	Cumple			
				G, Q, N	30.83	1.22	-1.56	1.49	1.10	N,M	7.7	Cumple			
			-2.4 m	G, Q	28.75	1.39	-1.44	1.46	1.24	Q	12.2	Cumple			
				G, Q, N	30.83	1.22	-1.56	1.49	1.10	N,M	7.7	Cumple			
			Pie	G, Q	30.86	-1.71	2.21	1.46	1.24	Q	12.0	Cumple			
				G, Q, N	31.16	-1.70	2.22	1.47	1.23	N,M	9.1	Cumple			
			-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	57.98	0.92	-1.79	1.13	0.59	Q	6.7	Cumple	
						G, Q, N	62.82	0.92	-1.68	1.06	0.59	N,M	13.1	Cumple	
					-4 m	G, Q	60.09	-0.55	1.04	1.13	0.59	Q	6.6	Cumple	
						G, Q, N	64.93	-0.55	0.97	1.06	0.59	N,M	13.4	Cumple	
	-5.4 m	G, Q			60.09	-0.55	1.04	1.13	0.59	Q	6.6	Cumple			
		G, Q, N			64.93	-0.55	0.97	1.06	0.59	N,M	13.4	Cumple			
	Pie	G, Q			60.09	-0.55	1.04	1.13	0.59	Q	6.6	Cumple			
		G, Q, N			64.93	-0.55	0.97	1.06	0.59	N,M	13.4	Cumple			
	-2. Solairua	50x50			Arranque	G, Q	60.09	-0.55	1.04	1.13	0.59	Q	1.1	Cumple	
						G, Q, N	64.93	-0.55	0.97	1.06	0.59	N,M	13.4	Cumple	
	P2	Kalea (-3 - 0 m)			50x50	Cabeza	G, Q, N	30.92	-0.32	2.32	-2.45	-0.27	Q	15.5	Cumple
							G, Q, N	33.26	-0.35	2.47	-2.49	-0.29	N,M	8.7	Cumple
			-1 m	G, Q, N		30.92	-0.32	2.32	-2.45	-0.27	Q	15.5	Cumple		
				G, Q, N		33.26	-0.35	2.47	-2.49	-0.29	N,M	8.7	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N		30.92	-0.32	2.32	-2.45	-0.27	Q	15.5	Cumple		
				G, Q, N		33.26	-0.35	2.47	-2.49	-0.29	N,M	8.7	Cumple		
Pie			G, Q, N	33.03		0.36	-3.82	-2.45	-0.27	Q	15.2	Cumple			
			G, Q, N	35.37		0.37	-3.76	-2.49	-0.29	N,M	10.9	Cumple			
-1. Solairua (-6 - -3 m)			50x50	Cabeza		G, Q	59.76	-0.14	3.30	-2.09	-0.08	Q	10.8	Cumple	
						G, Q, N	65.60	-0.11	3.19	-2.02	-0.06	N,M	14.9	Cumple	
				-4 m		G, Q	59.76	-0.14	3.30	-2.09	-0.08	Q	10.8	Cumple	
						G, Q, N	65.60	-0.11	3.19	-2.02	-0.06	N,M	14.9	Cumple	
		-5.4 m		G, Q	59.76	-0.14	3.30	-2.09	-0.08	Q	10.8	Cumple			
				G, Q, N	65.60	-0.11	3.19	-2.02	-0.06	N,M	14.9	Cumple			
		Pie		G, Q	61.87	0.07	-1.92	-2.09	-0.08	Q	10.6	Cumple			
				G, Q, N	67.71	0.05	-1.85	-2.02	-0.06	N,M	13.9	Cumple			
		-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	61.87	0.07	-1.92	-2.09	-0.08	Q	1.7	Cumple	
						G, Q, N	67.71	0.05	-1.85	-2.02	-0.06	N,M	13.9	Cumple	
		P3		Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	41.55	-0.35	-0.36	0.30	-0.29	Q	2.4	Cumple
							G, Q, N	41.60	-0.35	-0.37	0.29	-0.28	N,M	8.5	Cumple
-1 m			G, Q, N			43.66	0.38	0.39	0.30	-0.29	Q	2.4	Cumple		
			G, Q, N			43.71	0.35	0.36	0.29	-0.28	N,M	8.9	Cumple		
-2.4 m			G, Q, N			43.66	0.38	0.39	0.30	-0.29	Q	2.4	Cumple		
			G, Q, N			43.71	0.35	0.36	0.29	-0.28	N,M	8.9	Cumple		
Pie	G, Q, N		43.66			0.38	0.39	0.30	-0.29	Q	2.4	Cumple			
	G, Q, N		43.71			0.35	0.36	0.29	-0.28	N,M	8.9	Cumple			
-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50		Cabeza			G, Q	73.80	-0.16	-0.20	0.12	-0.10	Q	0.7	Cumple	
						G, Q, N	81.15	-0.10	-0.13	0.08	-0.06	N,M	16.5	Cumple	
			-4 m			G, Q	75.91	0.08	0.11	0.12	-0.10	Q	0.7	Cumple	
						G, Q, N	83.26	0.05	0.07	0.08	-0.06	N,M	16.9	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	75.91	0.08	0.11	0.12	-0.10	Q	0.7	Cumple			
				G, Q, N	83.26	0.05	0.07	0.08	-0.06	N,M	16.9	Cumple			



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
	-2. Solairua	50x50	Pie	G, Q	75.91	0.08	0.11	0.12	-0.10	Q	0.7	Cumple
				G, Q, N	83.26	0.05	0.07	0.08	-0.06	N,M	16.9	Cumple
			Arranque	G, Q	75.91	0.08	0.11	0.12	-0.10	Q	0.1	Cumple
				G, Q, N	83.26	0.05	0.07	0.08	-0.06	N,M	16.9	Cumple
P4	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	40.55	-0.35	0.06	-0.04	-0.29	Q	1.7	Cumple
				G, Q, N	40.58	-0.35	0.06	-0.04	-0.28	N,M	8.2	Cumple
			-1 m	G, Q, N	42.66	0.38	-0.04	-0.04	-0.29	N,M	8.7	Cumple
				G, Q, N	42.66	0.38	-0.04	-0.04	-0.29	N,M	8.7	Cumple
			Pie	G, Q, N	42.66	0.38	-0.04	-0.04	-0.29	N,M	8.7	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	72.64	-0.16	0.01	-0.01	-0.10	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	79.77	-0.13	0.00	0.00	-0.08	N,M	16.2	Cumple
			-4 m	G, Q	74.75	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	81.88	0.06	0.00	0.00	-0.08	N,M	16.6	Cumple
			-5.4 m	G, Q	74.75	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	81.88	0.06	0.00	0.00	-0.08	N,M	16.6	Cumple
			Pie	G, Q	74.75	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	81.88	0.06	0.00	0.00	-0.08	N,M	16.6	Cumple
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	74.75	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.1	Cumple
				G, Q, N	81.88	0.06	0.00	0.00	-0.08	N,M	16.6	Cumple
	P5	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	40.71	-0.35	-0.02	0.00	-0.29	Q	1.7
G, Q, N					40.74	-0.35	-0.02	0.00	-0.28	N,M	8.3	Cumple
-1 m				G, Q, N	42.82	0.38	-0.02	0.00	-0.29	N,M	8.7	Cumple
				G, Q, N	42.82	0.38	-0.02	0.00	-0.29	N,M	8.7	Cumple
Pie				G, Q, N	42.82	0.38	-0.02	0.00	-0.29	N,M	8.7	Cumple
-1. Solairua (-6 - -3 m)		50x50	Cabeza	G, Q	72.86	-0.16	0.06	-0.04	-0.09	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	80.03	-0.13	0.06	-0.04	-0.08	N,M	16.2	Cumple
			-4 m	G, Q	74.97	0.08	-0.04	-0.04	-0.09	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	82.13	0.06	-0.04	-0.04	-0.08	N,M	16.7	Cumple
			-5.4 m	G, Q	74.97	0.08	-0.04	-0.04	-0.09	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	82.13	0.06	-0.04	-0.04	-0.08	N,M	16.7	Cumple
			Pie	G, Q	74.97	0.08	-0.04	-0.04	-0.09	Q	0.5	Cumple
				G, Q, N	82.13	0.06	-0.04	-0.04	-0.08	N,M	16.7	Cumple
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	74.97	0.08	-0.04	-0.04	-0.09	Q	0.1	Cumple
				G, Q, N	82.13	0.06	-0.04	-0.04	-0.08	N,M	16.7	Cumple
P6		Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	40.78	-0.34	-0.01	0.09	-0.25	N,M	8.3
	G, Q, N				42.89	0.28	0.21	0.09	-0.25	N,M	8.7	Cumple
	-1 m			G, Q, N	42.89	0.28	0.21	0.09	-0.25	N,M	8.7	Cumple
				G, Q, N	42.89	0.28	0.21	0.09	-0.25	N,M	8.7	Cumple
	Pie	G, Q, N	42.89	0.28	0.21	0.09	-0.25	N,M	8.7	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	73.36	0.51	-0.44	0.28	0.33	Q	2.0	Cumple
				G, Q, N	80.50	0.49	-0.44	0.28	0.32	N,M	16.4	Cumple
			-4 m	G, Q	75.47	-0.31	0.25	0.28	0.33	Q	2.0	Cumple
				G, Q, N	82.61	-0.30	0.25	0.28	0.32	N,M	16.8	Cumple
			-5.4 m	G, Q	75.47	-0.31	0.25	0.28	0.33	Q	2.0	Cumple
				G, Q, N	82.61	-0.30	0.25	0.28	0.32	N,M	16.8	Cumple
			Pie	G, Q	75.47	-0.31	0.25	0.28	0.33	Q	2.0	Cumple
				G, Q, N	82.61	-0.30	0.25	0.28	0.32	N,M	16.8	Cumple
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	75.47	-0.31	0.25	0.28	0.33	Q	0.3	Cumple
				G, Q, N	82.61	-0.30	0.25	0.28	0.32	N,M	16.8	Cumple
	P7	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	40.63	-0.35	-0.06	0.03	-0.24	N,M	8.2
G, Q, N					42.74	0.24	0.02	0.03	-0.24	N,M	8.7	Cumple
-1 m				G, Q, N	42.74	0.24	0.02	0.03	-0.24	N,M	8.7	Cumple
				G, Q, N	42.74	0.24	0.02	0.03	-0.24	N,M	8.7	Cumple
Pie		G, Q, N	42.74	0.24	0.02	0.03	-0.24	N,M	8.7	Cumple		
-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	78.26	0.26	0.05	-0.03	0.17	Q	0.8	Cumple	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
P8			-4 m	G, Q, N	78.34	0.23	0.05	-0.03	0.15	N,M	15.9	Cumple	
				G, Q, N	80.37	-0.16	-0.03	-0.03	0.17	Q	0.8	Cumple	
			G, Q, N	80.45	-0.14	-0.03	-0.03	0.15	N,M	16.3	Cumple		
			-5.4 m	G, Q, N	80.37	-0.16	-0.03	-0.03	0.17	Q	0.8	Cumple	
				G, Q, N	80.45	-0.14	-0.03	-0.03	0.15	N,M	16.3	Cumple	
			Pie	G, Q, N	80.37	-0.16	-0.03	-0.03	0.17	Q	0.8	Cumple	
	G, Q, N	80.45		-0.14	-0.03	-0.03	0.15	N,M	16.3	Cumple			
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q, N	80.37	-0.16	-0.03	-0.03	0.17	Q	0.1	Cumple	
				G, Q, N	80.45	-0.14	-0.03	-0.03	0.15	N,M	16.3	Cumple	
	P9	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	41.60	-0.35	0.34	-0.25	-0.23	N,M	8.5	Cumple
				-1 m	G, Q, N	43.71	0.23	-0.28	-0.25	-0.23	N,M	8.9	Cumple
				-2.4 m	G, Q, N	43.71	0.23	-0.28	-0.25	-0.23	N,M	8.9	Cumple
				Pie	G, Q, N	43.71	0.23	-0.28	-0.25	-0.23	N,M	8.9	Cumple
		-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	72.07	0.28	0.08	-0.05	0.18	Q	0.9	Cumple
G, Q, N					79.50	0.25	0.02	-0.01	0.17	N,M	16.1	Cumple	
-4 m				G, Q	74.18	-0.17	-0.05	-0.05	0.18	Q	0.9	Cumple	
				G, Q, N	81.61	-0.16	-0.01	-0.01	0.17	N,M	16.6	Cumple	
-5.4 m				G, Q	74.18	-0.17	-0.05	-0.05	0.18	Q	0.9	Cumple	
				G, Q, N	81.61	-0.16	-0.01	-0.01	0.17	N,M	16.6	Cumple	
Pie				G, Q	74.18	-0.17	-0.05	-0.05	0.18	Q	0.9	Cumple	
				G, Q, N	81.61	-0.16	-0.01	-0.01	0.17	N,M	16.6	Cumple	
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	74.18	-0.17	-0.05	-0.05	0.18	Q	0.2	Cumple	
				G, Q, N	81.61	-0.16	-0.01	-0.01	0.17	N,M	16.6	Cumple	
P10	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	34.16	-0.39	-2.26	2.07	-0.23	Q	12.7	Cumple	
			-1 m	G, Q, N	34.16	-0.39	-2.26	2.07	-0.23	Q	12.7	Cumple	
			-2.4 m	G, Q, N	34.16	-0.39	-2.26	2.07	-0.23	Q	12.7	Cumple	
			Pie	G, Q, N	36.26	0.20	2.90	2.07	-0.23	Q	12.5	Cumple	
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	62.29	0.32	-2.03	1.28	0.21	Q	6.6	Cumple	
				G, Q, N	68.26	0.31	-1.91	1.21	0.20	N,M	14.1	Cumple	
			-4 m	G, Q	64.40	-0.20	1.18	1.28	0.21	Q	6.5	Cumple	
				G, Q, N	70.36	-0.19	1.11	1.21	0.20	N,M	14.6	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	64.40	-0.20	1.18	1.28	0.21	Q	6.5	Cumple	
				G, Q, N	70.36	-0.19	1.11	1.21	0.20	N,M	14.6	Cumple	
			Pie	G, Q	64.40	-0.20	1.18	1.28	0.21	Q	6.5	Cumple	
				G, Q, N	70.36	-0.19	1.11	1.21	0.20	N,M	14.6	Cumple	
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	64.40	-0.20	1.18	1.28	0.21	Q	1.1	Cumple	
				G, Q, N	70.36	-0.19	1.11	1.21	0.20	N,M	14.6	Cumple	
P11	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	34.42	-0.33	2.44	-2.37	-0.26	Q	14.6	Cumple	
			-1 m	G, Q, N	34.42	-0.33	2.44	-2.37	-0.26	Q	14.6	Cumple	
			-2.4 m	G, Q, N	34.42	-0.33	2.44	-2.37	-0.26	Q	14.6	Cumple	
			Pie	G, Q, N	36.53	0.33	-3.49	-2.37	-0.26	Q	14.4	Cumple	
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	64.81	-0.10	2.91	-1.84	-0.06	Q	9.2	Cumple	
				G, Q, N	70.91	-0.08	2.75	-1.74	-0.04	N,M	15.4	Cumple	
			-4 m	G, Q	64.81	-0.10	2.91	-1.84	-0.06	Q	9.2	Cumple	
				G, Q, N	70.91	-0.08	2.75	-1.74	-0.04	N,M	15.4	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	64.81	-0.10	2.91	-1.84	-0.06	Q	9.2	Cumple	
				G, Q, N	70.91	-0.08	2.75	-1.74	-0.04	N,M	15.4	Cumple	
			Pie	G, Q	66.92	0.05	-1.69	-1.84	-0.06	Q	9.1	Cumple	
				G, Q, N	73.02	0.03	-1.60	-1.74	-0.04	N,M	14.8	Cumple	
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	66.92	0.05	-1.69	-1.84	-0.06	Q	1.5	Cumple	
				G, Q, N	73.02	0.03	-1.60	-1.74	-0.04	N,M	14.8	Cumple	
P12	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	49.72	0.33	-5.19	5.68	0.29	Q	31.3	Cumple	
				G, Q, N	53.44	0.36	-5.53	5.79	0.30	N,M	16.1	Cumple	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	-1.1 m	G, Q, N	49.72	0.33	-5.19	5.68	0.29	Q	31.3	Cumple		
				G, Q, N	53.44	0.36	-5.53	5.79	0.30	N,M	16.1	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N	49.72	0.33	-5.19	5.68	0.29	Q	31.3	Cumple		
				G, Q, N	53.44	0.36	-5.53	5.79	0.30	N,M	16.1	Cumple		
			Pie	G, Q, N	51.75	-0.36	8.43	5.68	0.29	Q	30.8	Cumple		
				G, Q, N	55.47	-0.37	8.37	5.79	0.30	N,M	22.5	Cumple		
			Cabeza	G, Q	94.77	0.16	-6.97	4.65	0.11	Q	19.8	Cumple		
				G, Q, N	103.93	0.13	-6.66	4.44	0.09	N,M	25.4	Cumple		
				-4.1 m	G, Q	94.77	0.16	-6.97	4.65	0.11	Q	19.8	Cumple	
					G, Q, N	103.93	0.13	-6.66	4.44	0.09	N,M	25.4	Cumple	
	-5.4 m	G, Q		94.77	0.16	-6.97	4.65	0.11	Q	19.8	Cumple			
		G, Q, N		103.93	0.13	-6.66	4.44	0.09	N,M	25.4	Cumple			
	Pie	G, Q	96.80	-0.11	4.18	4.65	0.11	Q	19.6	Cumple				
		G, Q, N	105.95	-0.09	3.99	4.44	0.09	N,M	22.9	Cumple				
-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	96.80	-0.11	4.18	4.65	0.11	Q	3.6	Cumple			
			G, Q, N	105.95	-0.09	3.99	4.44	0.09	N,M	22.9	Cumple			
P12	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	39.85	0.30	0.85	-0.69	0.24	Q	4.3	Cumple		
				G, Q, N	39.80	0.31	0.87	-0.67	0.23	N,M	8.4	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	41.96	-0.30	-0.87	-0.69	0.24	N,M	8.6	Cumple		
				G, Q, N	41.96	-0.30	-0.87	-0.69	0.24	N,M	8.6	Cumple		
			Pie	G, Q, N	41.96	-0.30	-0.87	-0.69	0.24	N,M	8.6	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	72.77	0.15	0.41	-0.26	0.10	Q	1.3	Cumple		
				G, Q, N	79.76	0.12	0.33	-0.21	0.08	N,M	16.2	Cumple		
			-4 m	G, Q	74.88	-0.10	-0.24	-0.26	0.10	Q	1.3	Cumple		
				G, Q, N	81.87	-0.08	-0.19	-0.21	0.08	N,M	16.6	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	74.88	-0.10	-0.24	-0.26	0.10	Q	1.3	Cumple		
				G, Q, N	81.87	-0.08	-0.19	-0.21	0.08	N,M	16.6	Cumple		
	Pie	G, Q	74.88	-0.10	-0.24	-0.26	0.10	Q	1.3	Cumple				
		G, Q, N	81.87	-0.08	-0.19	-0.21	0.08	N,M	16.6	Cumple				
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	74.88	-0.10	-0.24	-0.26	0.10	Q	0.2	Cumple		
G, Q, N				81.87	-0.08	-0.19	-0.21	0.08	N,M	16.6	Cumple			
P13	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.20	0.30	-0.16	0.11	0.24	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	42.21	0.31	-0.16	0.11	0.23	N,M	8.6	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	44.31	-0.30	0.12	0.11	0.24	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	44.32	-0.28	0.12	0.11	0.23	N,M	9.0	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N	44.31	-0.30	0.12	0.11	0.24	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	44.32	-0.28	0.12	0.11	0.23	N,M	9.0	Cumple		
			Pie	G, Q, N	44.31	-0.30	0.12	0.11	0.24	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	44.32	-0.28	0.12	0.11	0.23	N,M	9.0	Cumple		
			-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	75.38	0.15	0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple
						G, Q, N	82.78	0.09	0.04	-0.02	0.06	N,M	16.8	Cumple
	-4 m	G, Q			77.49	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple		
		G, Q, N			84.89	-0.07	-0.02	-0.02	0.06	N,M	17.2	Cumple		
	-5.4 m	G, Q			77.49	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple		
		G, Q, N			84.89	-0.07	-0.02	-0.02	0.06	N,M	17.2	Cumple		
Pie	G, Q	77.49	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple					
	G, Q, N	84.89	-0.07	-0.02	-0.02	0.06	N,M	17.2	Cumple					
-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	77.49	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.1	Cumple			
			G, Q, N	84.89	-0.07	-0.02	-0.02	0.06	N,M	17.2	Cumple			
P14	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	41.80	0.30	0.04	-0.03	0.24	Q	1.4	Cumple		
				G, Q, N	41.80	0.31	0.04	-0.03	0.23	N,M	8.5	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	43.91	-0.30	-0.03	-0.03	0.24	N,M	8.9	Cumple		
				G, Q, N	43.91	-0.30	-0.03	-0.03	0.24	N,M	8.9	Cumple		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Pie	G, Q, N	43.91	-0.30	-0.03	-0.03	0.24	N,M	8.9	Cumple	
			Cabeza	G, Q	75.06	0.15	0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple	
				G, Q, N	82.37	0.12	0.00	0.00	0.08	N,M	16.7	Cumple	
			-4 m	G, Q	77.17	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple	
				G, Q, N	84.48	-0.08	0.00	0.00	0.08	N,M	17.1	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	77.17	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple	
	G, Q, N	84.48		-0.08	0.00	0.00	0.08	N,M	17.1	Cumple			
	Pie	G, Q	77.17	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.5	Cumple			
		G, Q, N	84.48	-0.08	0.00	0.00	0.08	N,M	17.1	Cumple			
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	77.17	-0.10	-0.01	-0.01	0.10	Q	0.1	Cumple	
	G, Q, N	84.48		-0.08	0.00	0.00	0.08	N,M	17.1	Cumple			
	P15	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	41.69	0.30	-0.08	0.07	0.24	N,M	8.5	Cumple
-1 m				G, Q, N	43.80	-0.30	0.09	0.07	0.24	N,M	8.9	Cumple	
				G, Q, N	43.80	-0.30	0.09	0.07	0.24	N,M	8.9	Cumple	
Pie				G, Q, N	43.80	-0.30	0.09	0.07	0.24	N,M	8.9	Cumple	
-1. Solairua (-6 - -3 m)		50x50	Cabeza	G, Q	74.78	0.16	-0.06	0.04	0.10	Q	0.5	Cumple	
				G, Q, N	82.07	0.13	-0.05	0.03	0.09	N,M	16.7	Cumple	
			-4 m	G, Q	76.89	-0.10	0.03	0.04	0.10	Q	0.5	Cumple	
				G, Q, N	84.19	-0.07	0.02	0.02	0.07	N,M	17.1	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	76.89	-0.10	0.03	0.04	0.10	Q	0.5	Cumple	
				G, Q, N	84.19	-0.07	0.02	0.02	0.07	N,M	17.1	Cumple	
			Pie	G, Q	76.89	-0.10	0.03	0.04	0.10	Q	0.5	Cumple	
				G, Q, N	84.19	-0.07	0.02	0.02	0.07	N,M	17.1	Cumple	
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	76.89	-0.10	0.03	0.04	0.10	Q	0.1	Cumple	
G, Q, N		84.19		-0.07	0.02	0.02	0.07	N,M	17.1	Cumple			
P16		Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.67	0.30	0.35	-0.28	0.24	Q	2.1	Cumple
				-1 m	G, Q, N	42.68	0.30	0.36	-0.27	0.23	N,M	8.7	Cumple
	G, Q, N				44.78	-0.30	-0.35	-0.28	0.24	N,M	9.1	Cumple	
	-2.4 m			G, Q, N	44.78	-0.30	-0.35	-0.28	0.24	N,M	9.1	Cumple	
	Pie	G, Q, N	44.78	-0.30	-0.35	-0.28	0.24	N,M	9.1	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	75.61	0.15	0.15	-0.10	0.10	Q	0.7	Cumple	
				G, Q, N	83.13	0.09	0.09	-0.06	0.06	N,M	16.9	Cumple	
			-4 m	G, Q	77.72	-0.10	-0.09	-0.10	0.10	Q	0.6	Cumple	
				G, Q, N	85.24	-0.07	-0.05	-0.06	0.06	N,M	17.3	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	77.72	-0.10	-0.09	-0.10	0.10	Q	0.6	Cumple	
				G, Q, N	85.24	-0.07	-0.05	-0.06	0.06	N,M	17.3	Cumple	
			Pie	G, Q	77.72	-0.10	-0.09	-0.10	0.10	Q	0.6	Cumple	
				G, Q, N	85.24	-0.07	-0.05	-0.06	0.06	N,M	17.3	Cumple	
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	77.72	-0.10	-0.09	-0.10	0.10	Q	0.1	Cumple	
	G, Q, N	85.24		-0.07	-0.05	-0.06	0.06	N,M	17.3	Cumple			
	P17	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	36.61	0.30	-2.03	1.98	0.24	Q	12.0	Cumple
-1 m				G, Q, N	36.61	0.30	-2.03	1.98	0.24	Q	12.0	Cumple	
				G, Q, N	36.61	0.30	-2.03	1.98	0.24	Q	12.0	Cumple	
Pie				G, Q, N	38.72	-0.29	2.93	1.98	0.24	Q	11.8	Cumple	
-1. Solairua (-6 - -3 m)		50x50	Cabeza	G, Q	65.89	0.13	-2.40	1.52	0.09	Q	7.6	Cumple	
				G, Q, N	72.29	0.10	-2.30	1.45	0.07	N,M	15.2	Cumple	
			-4 m	G, Q	68.00	-0.09	1.39	1.52	0.09	Q	7.5	Cumple	
				G, Q, N	74.40	-0.07	1.33	1.45	0.07	N,M	15.5	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	68.00	-0.09	1.39	1.52	0.09	Q	7.5	Cumple	
				G, Q, N	74.40	-0.07	1.33	1.45	0.07	N,M	15.5	Cumple	
			Pie	G, Q	68.00	-0.09	1.39	1.52	0.09	Q	7.5	Cumple	
				G, Q, N	74.40	-0.07	1.33	1.45	0.07	N,M	15.5	Cumple	
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	68.00	-0.09	1.39	1.52	0.09	Q	1.2	Cumple	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
				G, Q, N	74.40	-0.07	1.33	1.45	0.07	N,M	15.5	Cumple
P18	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	35.94	0.40	1.85	-1.81	0.31	Q	11.1	Cumple
			-1 m	G, Q, N	35.94	0.40	1.85	-1.81	0.31	Q	11.1	Cumple
			-2.4 m	G, Q, N	35.94	0.40	1.85	-1.81	0.31	Q	11.1	Cumple
			Pie	G, Q, N	38.05	-0.36	-2.69	-1.81	0.31	Q	11.0	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	65.12	0.13	2.23	-1.41	0.09	Q	7.1	Cumple
				G, Q, N	71.39	0.10	2.14	-1.35	0.07	N,M	14.8	Cumple
			-4 m	G, Q	67.23	-0.09	-1.30	-1.41	0.09	Q	7.0	Cumple
				G, Q, N	73.50	-0.07	-1.24	-1.35	0.07	N,M	14.9	Cumple
			-5.4 m	G, Q	67.23	-0.09	-1.30	-1.41	0.09	Q	7.0	Cumple
				G, Q, N	73.50	-0.07	-1.24	-1.35	0.07	N,M	14.9	Cumple
			Pie	G, Q	67.23	-0.09	-1.30	-1.41	0.09	Q	7.0	Cumple
				G, Q, N	73.50	-0.07	-1.24	-1.35	0.07	N,M	14.9	Cumple
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	67.23	-0.09	-1.30	-1.41	0.09	Q	1.1	Cumple
				G, Q, N	73.50	-0.07	-1.24	-1.35	0.07	N,M	14.9	Cumple
P19	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.13	0.38	-0.26	0.29	0.31	Q	2.4	Cumple
				G, Q, N	42.19	0.39	-0.24	0.28	0.30	N,M	8.6	Cumple
			-1 m	G, Q, N	44.24	-0.39	0.46	0.29	0.31	Q	2.4	Cumple
				G, Q, N	44.30	-0.36	0.45	0.28	0.30	N,M	9.1	Cumple
			-2.4 m	G, Q, N	44.24	-0.39	0.46	0.29	0.31	Q	2.4	Cumple
				G, Q, N	44.30	-0.36	0.45	0.28	0.30	N,M	9.1	Cumple
			Pie	G, Q, N	44.24	-0.39	0.46	0.29	0.31	Q	2.4	Cumple
				G, Q, N	44.30	-0.36	0.45	0.28	0.30	N,M	9.1	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G	64.48	0.12	-0.39	0.25	0.08	Q	1.3	Cumple
				G, Q, N	81.63	0.13	-0.41	0.25	0.09	N,M	16.6	Cumple
			-4 m	G	66.59	-0.08	0.22	0.25	0.08	Q	1.3	Cumple
				G, Q, N	83.74	-0.09	0.23	0.25	0.09	N,M	17.0	Cumple
			-5.4 m	G	66.59	-0.08	0.22	0.25	0.08	Q	1.3	Cumple
				G, Q, N	83.74	-0.09	0.23	0.25	0.09	N,M	17.0	Cumple
			Pie	G	66.59	-0.08	0.22	0.25	0.08	Q	1.3	Cumple
				G, Q, N	83.74	-0.09	0.23	0.25	0.09	N,M	17.0	Cumple
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	76.28	-0.13	0.21	0.24	0.13	Q	0.2	Cumple
				G, Q, N	83.74	-0.09	0.23	0.25	0.09	N,M	17.0	Cumple
P20	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	24.29	0.41	0.69	-0.82	0.35	Q	5.9	Cumple
				G, Q, N	26.17	0.45	0.70	-0.82	0.36	N,M	5.5	Cumple
			-1 m	G, Q, N	26.40	-0.45	-1.36	-0.82	0.35	Q	5.8	Cumple
				G, Q, N	28.28	-0.46	-1.35	-0.82	0.36	N,M	6.5	Cumple
			-2.4 m	G, Q, N	26.40	-0.45	-1.36	-0.82	0.35	Q	5.8	Cumple
				G, Q, N	28.28	-0.46	-1.35	-0.82	0.36	N,M	6.5	Cumple
			Pie	G, Q, N	26.40	-0.45	-1.36	-0.82	0.35	Q	5.8	Cumple
				G, Q, N	28.28	-0.46	-1.35	-0.82	0.36	N,M	6.5	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	47.30	0.25	1.46	-0.98	0.17	Q	5.5	Cumple
				G, Q, N	51.85	0.21	1.48	-0.99	0.15	N,M	10.7	Cumple
			-4.1 m	G, Q	49.33	-0.16	-0.88	-0.98	0.17	Q	5.5	Cumple
				G, Q, N	53.91	-0.11	-0.87	-0.96	0.11	N,M	10.9	Cumple
			-5.4 m	G, Q	49.33	-0.16	-0.88	-0.98	0.17	Q	5.5	Cumple
				G, Q, N	53.91	-0.11	-0.87	-0.96	0.11	N,M	10.9	Cumple
Pie			G, Q	49.33	-0.16	-0.88	-0.98	0.17	Q	5.5	Cumple	
			G, Q, N	53.91	-0.11	-0.87	-0.96	0.11	N,M	10.9	Cumple	
-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q, N	53.88	-0.14	-0.89	-0.99	0.15	Q	0.8	Cumple	
			G, Q, N	53.91	-0.11	-0.87	-0.96	0.11	N,M	10.9	Cumple	
P21	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	31.20	0.03	0.80	-0.73	0.02	N,M	6.3	Cumple
			-1 m	G, Q, N	33.31	-0.02	-1.03	-0.73	0.02	N,M	7.0	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones															
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado			
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)						
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	-2.4 m	G, Q, N	33.31	-0.02	-1.03	-0.73	0.02	N,M	7.0	Cumple			
			Pie	G, Q, N	33.31	-0.02	-1.03	-0.73	0.02	N,M	7.0	Cumple			
			Cabeza	G, Q	57.75	0.01	0.77	-0.51	0.01	Q	2.7	Cumple			
				G, Q, N	63.07	0.01	0.74	-0.50	0.01	N,M	12.9	Cumple			
			-4.1 m	G, Q	59.78	-0.02	-0.46	-0.51	0.01	Q	2.7	Cumple			
				G, Q, N	65.09	-0.02	-0.45	-0.50	0.01	N,M	13.2	Cumple			
			-5.4 m	G, Q	59.78	-0.02	-0.46	-0.51	0.01	Q	2.7	Cumple			
				G, Q, N	65.09	-0.02	-0.45	-0.50	0.01	N,M	13.2	Cumple			
			Pie	G, Q	59.78	-0.02	-0.46	-0.51	0.01	Q	2.7	Cumple			
				G, Q, N	65.09	-0.02	-0.45	-0.50	0.01	N,M	13.2	Cumple			
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	59.78	-0.02	-0.46	-0.51	0.01	Q	0.4	Cumple	
						G, Q, N	65.09	-0.02	-0.45	-0.50	0.01	N,M	13.2	Cumple	
			P22	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	33.81	0.00	-0.11	0.09	0.00	N,M	6.9	Cumple
						-1 m	G, Q, N	35.92	0.01	0.11	0.09	0.00	N,M	7.3	Cumple
-2.4 m	G, Q, N	35.92				0.01	0.11	0.09	0.00	N,M	7.3	Cumple			
Pie	G, Q, N	35.92				0.01	0.11	0.09	0.00	N,M	7.3	Cumple			
-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza		G, Q	61.07	0.01	-0.04	0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	66.87	0.01	-0.02	0.01	0.01	N,M	13.6	Cumple			
		-4 m		G, Q	63.18	-0.02	0.02	0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.98	-0.02	0.01	0.01	0.01	N,M	14.0	Cumple			
		-5.4 m		G, Q	63.18	-0.02	0.02	0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.98	-0.02	0.01	0.01	0.01	N,M	14.0	Cumple			
		Pie		G, Q	63.18	-0.02	0.02	0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.98	-0.02	0.01	0.01	0.01	N,M	14.0	Cumple			
-2. Solairua	50x50	Arranque		G, Q	63.18	-0.02	0.02	0.02	0.01	Q	< 0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.98	-0.02	0.01	0.01	0.01	N,M	14.0	Cumple			
P23	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	31.19	0.00	0.01	-0.01	0.00	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	33.49	0.00	0.01	-0.01	0.00	N,M	6.8	Cumple			
			-1 m	G, Q, N	33.30	0.01	-0.02	-0.01	0.00	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	35.60	0.01	-0.02	-0.01	0.00	N,M	7.2	Cumple			
			-2.4 m	G, Q, N	33.30	0.01	-0.02	-0.01	0.00	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	35.60	0.01	-0.02	-0.01	0.00	N,M	7.2	Cumple			
			Pie	G, Q, N	33.30	0.01	-0.02	-0.01	0.00	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	35.60	0.01	-0.02	-0.01	0.00	N,M	7.2	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	60.76	0.01	0.03	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	66.50	0.01	0.02	-0.02	0.01	N,M	13.5	Cumple			
			-4 m	G, Q	62.87	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.61	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple			
			-5.4 m	G, Q	62.87	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.61	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple			
			Pie	G, Q	62.87	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.61	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple			
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	62.87	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	< 0.1	Cumple			
				G, Q, N	68.61	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple			
P24	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	33.58	0.00	0.01	-0.01	0.00	Q	< 0.1	Cumple			
				G, Q, N	33.58	0.00	0.01	-0.01	0.00	N,M	6.8	Cumple			
			-1 m	G, Q, N	35.69	0.01	-0.01	-0.01	0.00	Q	< 0.1	Cumple			
				G, Q, N	35.69	0.01	-0.01	-0.01	0.00	N,M	7.2	Cumple			
			-2.4 m	G, Q, N	35.69	0.01	-0.01	-0.01	0.00	Q	< 0.1	Cumple			
				G, Q, N	35.69	0.01	-0.01	-0.01	0.00	N,M	7.2	Cumple			
	Pie	G, Q, N	35.69	0.01	-0.01	-0.01	0.00	Q	< 0.1	Cumple					
		G, Q, N	35.69	0.01	-0.01	-0.01	0.00	N,M	7.2	Cumple					
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	60.88	0.01	0.00	0.00	0.01	Q	0.1	Cumple			



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
				G, Q, N	66.63	0.01	0.00	0.00	0.01	N,M	13.5	Cumple		
				G, Q	62.99	-0.02	-0.01	0.00	0.01	Q	0.1	Cumple		
			-4 m	G, Q, N	68.74	-0.02	0.00	0.00	0.01	N,M	13.9	Cumple		
				G, Q	62.99	-0.02	-0.01	0.00	0.01	Q	0.1	Cumple		
			-5.4 m	G, Q, N	68.74	-0.02	0.00	0.00	0.01	N,M	13.9	Cumple		
				G, Q	62.99	-0.02	-0.01	0.00	0.01	Q	0.1	Cumple		
			Pie	G, Q, N	68.74	-0.02	0.00	0.00	0.01	N,M	13.9	Cumple		
				G, Q	62.99	-0.02	-0.01	0.00	0.01	Q	0.1	Cumple		
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	62.99	-0.02	-0.01	0.00	0.01	Q	< 0.1	Cumple
						G, Q, N	68.74	-0.02	0.00	0.00	0.01	N,M	13.9	Cumple
P25	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	33.38	0.00	-0.07	0.05	0.00	Q	0.3	Cumple		
				G, Q, N	33.38	0.00	-0.07	0.04	0.00	N,M	6.8	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	35.49	0.01	0.04	0.05	0.00	Q	0.3	Cumple		
				G, Q, N	35.49	0.01	0.04	0.04	0.00	N,M	7.2	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N	35.49	0.01	0.04	0.05	0.00	Q	0.3	Cumple		
				G, Q, N	35.49	0.01	0.04	0.04	0.00	N,M	7.2	Cumple		
			Pie	G, Q, N	35.49	0.01	0.04	0.05	0.00	Q	0.3	Cumple		
				G, Q, N	35.49	0.01	0.04	0.04	0.00	N,M	7.2	Cumple		
			-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	61.06	0.01	0.04	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple
						G, Q, N	66.49	0.01	0.03	-0.02	0.01	N,M	13.5	Cumple
	-4 m	G, Q, N			63.17	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple		
		G, Q, N			68.59	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple		
	-5.4 m	G, Q, N			63.17	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple		
		G, Q, N			68.59	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple		
	Pie	G, Q, N			63.17	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	0.1	Cumple		
		G, Q, N			68.59	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple		
	-2. Solairua	50x50			Arranque	G, Q, N	63.17	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	Q	< 0.1	Cumple
						G, Q, N	68.59	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	N,M	13.9	Cumple
	P26	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	34.28	0.00	0.32	-0.26	0.00	Q	1.6	Cumple	
					G, Q, N	34.29	0.00	0.32	-0.25	0.00	N,M	7.0	Cumple	
-1 m				G, Q, N	36.39	0.01	-0.32	-0.26	0.00	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	36.40	0.01	-0.30	-0.25	0.00	N,M	7.4	Cumple		
-2.4 m				G, Q, N	36.39	0.01	-0.32	-0.26	0.00	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	36.40	0.01	-0.30	-0.25	0.00	N,M	7.4	Cumple		
Pie				G, Q, N	36.39	0.01	-0.32	-0.26	0.00	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	36.40	0.01	-0.30	-0.25	0.00	N,M	7.4	Cumple		
-1. Solairua (-6 - -3 m)				50x50	Cabeza	G, Q	61.78	0.01	0.14	-0.09	0.01	Q	0.5	Cumple
						G, Q, N	67.67	0.01	0.08	-0.05	0.01	N,M	13.7	Cumple
		-4 m	G, Q		63.89	-0.02	-0.08	-0.09	0.01	Q	0.5	Cumple		
			G, Q, N		69.78	-0.02	-0.05	-0.05	0.01	N,M	14.2	Cumple		
		-5.4 m	G, Q		63.89	-0.02	-0.08	-0.09	0.01	Q	0.5	Cumple		
			G, Q, N		69.78	-0.02	-0.05	-0.05	0.01	N,M	14.2	Cumple		
		Pie	G, Q		63.89	-0.02	-0.08	-0.09	0.01	Q	0.5	Cumple		
			G, Q, N		69.78	-0.02	-0.05	-0.05	0.01	N,M	14.2	Cumple		
		-2. Solairua	50x50		Arranque	G, Q	63.89	-0.02	-0.08	-0.09	0.01	Q	0.1	Cumple
						G, Q, N	69.78	-0.02	-0.05	-0.05	0.01	N,M	14.2	Cumple
P27		Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	29.22	0.01	-1.68	1.65	0.00	Q	10.5	Cumple	
				-1 m	G, Q, N	29.22	0.01	-1.68	1.65	0.00	Q	10.5	Cumple	
	-2.4 m			G, Q, N	29.22	0.01	-1.68	1.65	0.00	Q	10.5	Cumple		
	Pie			G, Q, N	31.33	0.00	2.45	1.65	0.00	Q	10.3	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	53.50	0.01	-2.02	1.28	0.01	Q	6.9	Cumple		
				G, Q, N	58.50	0.01	-1.94	1.23	0.01	N,M	12.3	Cumple		
			-4 m	G, Q	55.61	-0.02	1.17	1.28	0.01	Q	6.8	Cumple		
				G, Q, N	60.61	-0.02	1.12	1.23	0.01	N,M	12.6	Cumple		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
			-5.4 m	G, Q	55.61	-0.02	1.17	1.28	0.01	Q	6.8	Cumple		
				G, Q, N	60.61	-0.02	1.12	1.23	0.01	N,M	12.6	Cumple		
			Pie	G, Q	55.61	-0.02	1.17	1.28	0.01	Q	6.8	Cumple		
				G, Q, N	60.61	-0.02	1.12	1.23	0.01	N,M	12.6	Cumple		
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	55.61	-0.02	1.17	1.28	0.01	Q	1.1	Cumple
						G, Q, N	60.61	-0.02	1.12	1.23	0.01	N,M	12.6	Cumple
P28	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	28.18	-0.02	1.45	-1.45	-0.02	Q	9.2	Cumple		
				G, Q, N	28.18	-0.02	1.45	-1.45	-0.02	Q	9.2	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	28.18	-0.02	1.45	-1.45	-0.02	Q	9.2	Cumple		
				G, Q, N	28.18	-0.02	1.45	-1.45	-0.02	Q	9.2	Cumple		
	-2.4 m	G, Q, N	28.18	-0.02	1.45	-1.45	-0.02	Q	9.2	Cumple				
		G, Q, N	28.18	-0.02	1.45	-1.45	-0.02	Q	9.2	Cumple				
	Pie	G, Q, N	30.29	0.03	-2.16	-1.45	-0.02	Q	9.1	Cumple				
		G, Q, N	30.29	0.03	-2.16	-1.45	-0.02	Q	9.1	Cumple				
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	52.37	0.01	1.85	-1.17	0.01	Q	6.3	Cumple		
				G, Q, N	57.19	0.01	1.78	-1.13	0.01	N,M	11.9	Cumple		
			-4 m	G, Q	54.48	-0.02	-1.08	-1.17	0.01	Q	6.2	Cumple		
				G, Q, N	59.30	-0.02	-1.04	-1.13	0.01	N,M	12.0	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	54.48	-0.02	-1.08	-1.17	0.01	Q	6.2	Cumple		
				G, Q, N	59.30	-0.02	-1.04	-1.13	0.01	N,M	12.0	Cumple		
			Pie	G, Q	54.48	-0.02	-1.08	-1.17	0.01	Q	6.2	Cumple		
				G, Q, N	59.30	-0.02	-1.04	-1.13	0.01	N,M	12.0	Cumple		
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	54.48	-0.02	-1.08	-1.17	0.01	Q	1.0	Cumple		
				G, Q, N	59.30	-0.02	-1.04	-1.13	0.01	N,M	12.0	Cumple		
P29	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q	24.91	0.03	-0.23	0.27	0.02	Q	1.8	Cumple		
				G, Q, N	33.04	0.04	-0.22	0.27	0.03	N,M	6.7	Cumple		
			-1 m	G, Q	27.02	-0.02	0.45	0.27	0.02	Q	1.8	Cumple		
				G, Q, N	35.15	-0.03	0.45	0.27	0.03	N,M	7.2	Cumple		
			-2.4 m	G, Q	27.02	-0.02	0.45	0.27	0.02	Q	1.8	Cumple		
				G, Q, N	35.15	-0.03	0.45	0.27	0.03	N,M	7.2	Cumple		
			Pie	G, Q	27.02	-0.02	0.45	0.27	0.02	Q	1.8	Cumple		
				G, Q, N	35.15	-0.03	0.45	0.27	0.03	N,M	7.2	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G	51.68	0.02	-0.44	0.27	0.02	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	65.01	0.03	-0.46	0.29	0.02	N,M	13.2	Cumple		
			-4 m	G	53.79	-0.03	0.25	0.27	0.02	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	67.12	-0.03	0.26	0.29	0.02	N,M	13.6	Cumple		
			-5.4 m	G	53.79	-0.03	0.25	0.27	0.02	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	67.12	-0.03	0.26	0.29	0.02	N,M	13.6	Cumple		
			Pie	G	53.79	-0.03	0.25	0.27	0.02	Q	1.5	Cumple		
				G, Q, N	67.12	-0.03	0.26	0.29	0.02	N,M	13.6	Cumple		
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q, N	61.80	-0.02	0.26	0.29	0.02	Q	0.2	Cumple		
				G, Q, N	67.12	-0.03	0.26	0.29	0.02	N,M	13.6	Cumple		
P30	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	38.35	-0.51	0.78	-0.90	-0.41	Q	5.9	Cumple		
				G, Q, N	41.22	-0.55	0.83	-0.91	-0.43	N,M	8.6	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	40.46	0.51	-1.48	-0.90	-0.41	Q	5.8	Cumple		
				G, Q, N	43.33	0.52	-1.44	-0.91	-0.43	N,M	9.2	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N	40.46	0.51	-1.48	-0.90	-0.41	Q	5.8	Cumple		
				G, Q, N	43.33	0.52	-1.44	-0.91	-0.43	N,M	9.2	Cumple		
			Pie	G, Q, N	40.46	0.51	-1.48	-0.90	-0.41	Q	5.8	Cumple		
				G, Q, N	43.33	0.52	-1.44	-0.91	-0.43	N,M	9.2	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	72.76	-0.14	1.47	-0.93	-0.08	Q	4.5	Cumple		
				G, Q, N	79.96	-0.09	1.42	-0.90	-0.05	N,M	16.6	Cumple		
			-4 m	G, Q	74.87	0.07	-0.86	-0.93	-0.08	Q	4.4	Cumple		
				G, Q, N	82.17	0.02	-0.74	-0.81	-0.02	N,M	16.7	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	74.87	0.07	-0.86	-0.93	-0.08	Q	4.4	Cumple		
				G, Q, N	82.17	0.02	-0.74	-0.81	-0.02	N,M	16.7	Cumple		
			Pie	G, Q	74.87	0.07	-0.86	-0.93	-0.08	Q	4.4	Cumple		
				G, Q	74.87	0.07	-0.86	-0.93	-0.08	Q	4.4	Cumple		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
P31	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q, N	82.17	0.02	-0.74	-0.81	-0.02	N,M	16.7	Cumple	
				G, Q	74.87	0.07	-0.86	-0.93	-0.08	Q	0.7	Cumple	
				G, Q, N	82.17	0.02	-0.74	-0.81	-0.02	N,M	16.7	Cumple	
	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.84	-0.33	-0.08	0.07	-0.28	Q	1.6	Cumple	
				G, Q, N	42.86	-0.34	-0.09	0.07	-0.27	N,M	8.7	Cumple	
				-1 m	G, Q, N	44.95	0.36	0.09	0.07	-0.28	N,M	9.2	Cumple
				-2.4 m	G, Q, N	44.95	0.36	0.09	0.07	-0.28	N,M	9.2	Cumple
				Pie	G, Q, N	44.95	0.36	0.09	0.07	-0.28	N,M	9.2	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	76.64	-0.15	-0.05	0.03	-0.09	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	84.16	-0.09	-0.02	0.01	-0.05	N,M	17.1	Cumple	
			-4 m	G, Q	78.75	0.08	0.02	0.03	-0.09	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	86.27	0.04	0.01	0.01	-0.05	N,M	17.5	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	78.75	0.08	0.02	0.03	-0.09	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	86.27	0.04	0.01	0.01	-0.05	N,M	17.5	Cumple	
			Pie	G, Q	78.75	0.08	0.02	0.03	-0.09	Q	0.4	Cumple	
G, Q, N	86.27	0.04		0.01	0.01	-0.05	N,M	17.5	Cumple				
-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	78.75	0.08	0.02	0.03	-0.09	Q	0.1	Cumple		
			G, Q, N	86.27	0.04	0.01	0.01	-0.05	N,M	17.5	Cumple		
P32	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.60	-0.34	-0.01	0.02	-0.28	N,M	8.6	Cumple	
				-1 m	G, Q, N	44.71	0.36	0.05	0.02	-0.28	N,M	9.1	Cumple
				-2.4 m	G, Q, N	44.71	0.36	0.05	0.02	-0.28	N,M	9.1	Cumple
				Pie	G, Q, N	44.71	0.36	0.05	0.02	-0.28	N,M	9.1	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	76.20	-0.14	-0.07	0.04	-0.09	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	83.68	-0.08	-0.06	0.04	-0.05	N,M	17.0	Cumple	
			-4 m	G, Q	78.31	0.07	0.04	0.04	-0.09	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	85.79	0.04	0.03	0.04	-0.05	N,M	17.4	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	78.31	0.07	0.04	0.04	-0.09	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	85.79	0.04	0.03	0.04	-0.05	N,M	17.4	Cumple	
			Pie	G, Q	78.31	0.07	0.04	0.04	-0.09	Q	0.4	Cumple	
	G, Q, N	85.79		0.04	0.03	0.04	-0.05	N,M	17.4	Cumple			
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	78.31	0.07	0.04	0.04	-0.09	Q	0.1	Cumple	
				G, Q, N	85.79	0.04	0.03	0.04	-0.05	N,M	17.4	Cumple	
	P33	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.55	-0.34	-0.01	0.01	-0.28	N,M	8.6	Cumple
-1 m					G, Q, N	44.66	0.35	0.01	0.01	-0.28	N,M	9.1	Cumple
-2.4 m					G, Q, N	44.66	0.35	0.01	0.01	-0.28	N,M	9.1	Cumple
Pie					G, Q, N	44.66	0.35	0.01	0.01	-0.28	N,M	9.1	Cumple
-1. Solairua (-6 - -3 m)		50x50	Cabeza	G, Q	75.91	-0.14	0.01	-0.01	-0.08	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	83.40	-0.07	0.01	-0.01	-0.04	N,M	16.9	Cumple	
			-4 m	G, Q	78.02	0.07	-0.01	-0.01	-0.08	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	85.51	0.03	-0.01	-0.01	-0.04	N,M	17.3	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	78.02	0.07	-0.01	-0.01	-0.08	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	85.51	0.03	-0.01	-0.01	-0.04	N,M	17.3	Cumple	
			Pie	G, Q	78.02	0.07	-0.01	-0.01	-0.08	Q	0.4	Cumple	
G, Q, N		85.51		0.03	-0.01	-0.01	-0.04	N,M	17.3	Cumple			
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	78.02	0.07	-0.01	-0.01	-0.08	Q	0.1	Cumple	
				G, Q, N	85.51	0.03	-0.01	-0.01	-0.04	N,M	17.3	Cumple	
P34		Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.66	-0.34	0.04	-0.03	-0.28	N,M	8.7	Cumple
	-1 m				G, Q, N	44.77	0.36	-0.03	-0.03	-0.28	N,M	9.1	Cumple
	-2.4 m				G, Q, N	44.77	0.36	-0.03	-0.03	-0.28	N,M	9.1	Cumple
	Pie				G, Q, N	44.77	0.36	-0.03	-0.03	-0.28	N,M	9.1	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	76.00	-0.15	0.01	0.00	-0.09	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	83.51	-0.09	0.00	0.00	-0.05	N,M	16.9	Cumple	
				-4 m	G, Q	78.11	0.08	-0.01	0.00	-0.09	Q	0.4	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
P35				G, Q, N	85.62	0.04	0.00	0.00	-0.05	N,M	17.4	Cumple		
				-5.4 m	G, Q	78.11	0.08	-0.01	0.00	-0.09	Q	0.4	Cumple	
			Pie	G, Q, N	85.62	0.04	0.00	0.00	-0.05	N,M	17.4	Cumple		
				G, Q	78.11	0.08	-0.01	0.00	-0.09	Q	0.4	Cumple		
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q, N	85.62	0.04	0.00	0.00	-0.05	N,M	17.4	Cumple
						G, Q	78.11	0.08	-0.01	0.00	-0.09	Q	0.1	Cumple
	P35	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.31	-0.33	-0.12	0.09	-0.28	Q	1.7	Cumple	
					G, Q, N	42.32	-0.34	-0.12	0.09	-0.27	N,M	8.6	Cumple	
				-1 m	G, Q, N	44.42	0.36	0.10	0.09	-0.28	N,M	9.1	Cumple	
				-2.4 m	G, Q, N	44.42	0.36	0.10	0.09	-0.28	N,M	9.1	Cumple	
				Pie	G, Q, N	44.42	0.36	0.10	0.09	-0.28	N,M	9.1	Cumple	
		-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	75.79	-0.16	0.01	-0.01	-0.10	Q	0.5	Cumple	
					G, Q, N	83.21	-0.10	0.02	-0.01	-0.06	N,M	16.9	Cumple	
				-4 m	G, Q	77.90	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.4	Cumple	
G, Q, N					85.32	0.04	-0.02	-0.01	-0.06	N,M	17.3	Cumple		
-5.4 m				G, Q	77.90	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.4	Cumple		
				G, Q, N	85.32	0.04	-0.02	-0.01	-0.06	N,M	17.3	Cumple		
Pie				G, Q	77.90	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.4	Cumple		
				G, Q, N	85.32	0.04	-0.02	-0.01	-0.06	N,M	17.3	Cumple		
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	77.90	0.08	-0.01	-0.01	-0.10	Q	0.1	Cumple		
	G, Q, N			85.32	0.04	-0.02	-0.01	-0.06	N,M	17.3	Cumple			
P36	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	43.24	-0.47	0.24	-0.16	-0.38	Q	2.4	Cumple		
				G, Q, N	43.24	-0.47	0.24	-0.17	-0.37	N,M	8.8	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	45.35	0.48	-0.17	-0.16	-0.38	N,M	9.3	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N	45.35	0.48	-0.17	-0.16	-0.38	N,M	9.3	Cumple		
			Pie	G, Q, N	45.35	0.48	-0.17	-0.16	-0.38	N,M	9.3	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	76.83	-0.18	-0.04	0.03	-0.11	Q	0.5	Cumple		
				G, Q, N	84.46	-0.10	-0.06	0.03	-0.06	N,M	17.1	Cumple		
			-4 m	G, Q	78.94	0.09	0.02	0.03	-0.11	Q	0.5	Cumple		
				G, Q, N	86.57	0.04	0.03	0.03	-0.06	N,M	17.6	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	78.94	0.09	0.02	0.03	-0.11	Q	0.5	Cumple		
				G, Q, N	86.57	0.04	0.03	0.03	-0.06	N,M	17.6	Cumple		
			Pie	G, Q	78.94	0.09	0.02	0.03	-0.11	Q	0.5	Cumple		
				G, Q, N	86.57	0.04	0.03	0.03	-0.06	N,M	17.6	Cumple		
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	78.94	0.09	0.02	0.03	-0.11	Q	0.1	Cumple		
				G, Q, N	86.57	0.04	0.03	0.03	-0.06	N,M	17.6	Cumple		
	P37	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	25.00	-2.19	-0.59	0.66	-1.83	Q	12.7	Cumple	
					G, Q, N	25.08	-2.20	-0.56	0.62	-1.80	N,M	7.2	Cumple	
				-1 m	G, Q, N	25.00	-2.19	-0.59	0.66	-1.83	Q	12.7	Cumple	
G, Q, N					25.08	-2.20	-0.56	0.62	-1.80	N,M	7.2	Cumple		
-2.4 m				G, Q, N	25.00	-2.19	-0.59	0.66	-1.83	Q	12.7	Cumple		
				G, Q, N	25.08	-2.20	-0.56	0.62	-1.80	N,M	7.2	Cumple		
Pie				G, Q, N	27.10	2.38	1.07	0.66	-1.83	Q	12.5	Cumple		
-1. Solairua (-6 - -3 m)		50x50	Cabeza	G, Q	43.92	-0.99	-0.99	0.62	-0.62	Q	5.0	Cumple		
				G, Q, N	47.89	-0.91	-1.00	0.63	-0.57	N,M	10.0	Cumple		
			-4 m	G, Q	46.03	0.56	0.57	0.62	-0.62	Q	5.0	Cumple		
				G, Q, N	50.11	0.46	0.56	0.61	-0.51	N,M	10.3	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	46.03	0.56	0.57	0.62	-0.62	Q	5.0	Cumple		
				G, Q, N	50.11	0.46	0.56	0.61	-0.51	N,M	10.3	Cumple		
			Pie	G, Q	46.03	0.56	0.57	0.62	-0.62	Q	5.0	Cumple		
				G, Q, N	50.11	0.46	0.56	0.61	-0.51	N,M	10.3	Cumple		
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	46.03	0.56	0.57	0.62	-0.62	Q	0.7	Cumple		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
				G, Q, N	50.11	0.46	0.56	0.61	-0.51	N,M	10.3	Cumple		
P38	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	35.50	0.39	-5.14	5.33	0.32	Q	32.4	Cumple		
				G, Q, N	38.22	0.43	-5.47	5.42	0.34	N,M	14.5	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	35.50	0.39	-5.14	5.33	0.32	Q	32.4	Cumple		
				G, Q, N	38.22	0.43	-5.47	5.42	0.34	N,M	14.5	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N	35.50	0.39	-5.14	5.33	0.32	Q	32.4	Cumple		
				G, Q, N	38.22	0.43	-5.47	5.42	0.34	N,M	14.5	Cumple		
			Pie	G, Q, N	37.61	-0.41	8.19	5.33	0.32	Q	31.9	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	-3 m	G, Q, N	40.32	-0.42	8.09	5.42	0.34	Q	4.4	Cumple		
				G, Q, N	37.61	-0.41	8.19	5.33	0.32	N,M	22.9	Cumple		
			Cabeza	G, Q	67.88	0.20	-6.82	4.31	0.13	Q	21.2	Cumple		
				G, Q, N	74.57	0.16	-6.57	4.15	0.11	N,M	20.7	Cumple		
			-4 m	G, Q	67.88	0.20	-6.82	4.31	0.13	Q	21.2	Cumple		
				G, Q, N	74.57	0.16	-6.57	4.15	0.11	N,M	20.7	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	67.88	0.20	-6.82	4.31	0.13	Q	21.2	Cumple		
				G, Q, N	74.57	0.16	-6.57	4.15	0.11	N,M	20.7	Cumple		
			Pie	G, Q	69.99	-0.13	3.95	4.31	0.13	Q	21.0	Cumple		
				G, Q, N	76.68	-0.11	3.81	4.15	0.11	N,M	17.6	Cumple		
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	69.99	-0.13	3.95	4.31	0.13	Q	3.5	Cumple
						G, Q, N	76.68	-0.11	3.81	4.15	0.11	N,M	17.6	Cumple
P39	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	28.91	0.41	3.62	-3.50	0.33	Q	22.4	Cumple		
				G, Q, N	28.91	0.41	3.62	-3.50	0.33	Q	22.4	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	28.91	0.41	3.62	-3.50	0.33	Q	22.4	Cumple		
				G, Q, N	28.91	0.41	3.62	-3.50	0.33	Q	22.4	Cumple		
			-2.4 m	G, Q, N	28.91	0.41	3.62	-3.50	0.33	Q	22.4	Cumple		
				G, Q, N	28.91	0.41	3.62	-3.50	0.33	Q	22.4	Cumple		
	Pie	G, Q, N	31.02	-0.41	-5.14	-3.50	0.33	Q	22.0	Cumple				
		G, Q, N	29.01	-0.40	-5.19	-3.43	0.31	N,M	13.5	Cumple				
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	54.41	0.20	4.18	-2.64	0.13	Q	14.1	Cumple		
				G, Q, N	59.53	0.17	3.97	-2.51	0.11	N,M	14.8	Cumple		
			-4 m	G, Q	54.41	0.20	4.18	-2.64	0.13	Q	14.1	Cumple		
				G, Q, N	59.53	0.17	3.97	-2.51	0.11	N,M	14.8	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	54.41	0.20	4.18	-2.64	0.13	Q	14.1	Cumple		
				G, Q, N	59.53	0.17	3.97	-2.51	0.11	N,M	14.8	Cumple		
			Pie	G, Q	56.52	-0.13	-2.43	-2.64	0.13	Q	13.9	Cumple		
				G, Q, N	61.64	-0.11	-2.31	-2.51	0.11	N,M	13.3	Cumple		
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	56.52	-0.13	-2.43	-2.64	0.13	Q	2.2	Cumple
						G, Q, N	61.64	-0.11	-2.31	-2.51	0.11	N,M	13.3	Cumple
	P40	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	42.67	0.41	-0.58	0.55	0.27	Q	3.5	Cumple	
					G, Q, N	42.74	0.39	-0.58	0.52	0.32	N,M	8.7	Cumple	
-1 m				G, Q, N	44.78	-0.27	0.80	0.55	0.27	N,M	9.3	Cumple		
				G, Q, N	44.78	-0.27	0.80	0.55	0.27	N,M	9.3	Cumple		
-2.4 m				G, Q, N	44.78	-0.27	0.80	0.55	0.27	N,M	9.3	Cumple		
				G, Q, N	44.78	-0.27	0.80	0.55	0.27	N,M	9.3	Cumple		
Pie		G, Q, N	44.78	-0.27	0.80	0.55	0.27	N,M	9.3	Cumple				
-1. Solairua (-6 - -3 m)		50x50	Cabeza	G, Q	75.62	-0.24	-0.65	0.41	-0.15	Q	2.1	Cumple		
				G, Q, N	83.09	-0.23	-0.60	0.38	-0.14	N,M	16.9	Cumple		
			-4 m	G, Q	77.73	0.13	0.37	0.41	-0.15	Q	2.0	Cumple		
				G, Q, N	85.20	0.12	0.34	0.38	-0.14	N,M	17.3	Cumple		
			-5.4 m	G, Q	77.73	0.13	0.37	0.41	-0.15	Q	2.0	Cumple		
				G, Q, N	85.20	0.12	0.34	0.38	-0.14	N,M	17.3	Cumple		
			Pie	G, Q	77.73	0.13	0.37	0.41	-0.15	Q	2.0	Cumple		
				G, Q, N	85.20	0.12	0.34	0.38	-0.14	N,M	17.3	Cumple		
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	77.73	0.13	0.37	0.41	-0.15	Q	0.3	Cumple
						G, Q, N	85.20	0.12	0.34	0.38	-0.14	N,M	17.3	Cumple
P41		Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	41.05	0.39	0.02	-0.03	0.27	N,M	8.4	Cumple	
					G, Q, N	43.16	-0.30	-0.05	-0.03	0.27	N,M	8.8	Cumple	
	-1 m			G, Q, N	43.16	-0.30	-0.05	-0.03	0.27	N,M	8.8	Cumple		
				G, Q, N	43.16	-0.30	-0.05	-0.03	0.27	N,M	8.8	Cumple		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
P42	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Pie	G, Q, N	43.16	-0.30	-0.05	-0.03	0.27	N,M	8.8	Cumple	
			Cabeza	G, Q, N	63.06	-0.11	0.05	-0.03	-0.07	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	79.36	-0.09	0.06	-0.04	-0.05	N,M	16.1	Cumple	
			-4 m	G, Q, N	64.62	0.06	-0.03	-0.03	-0.07	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	81.47	0.04	-0.04	-0.04	-0.05	N,M	16.5	Cumple	
			-5.4 m	G, Q, N	64.62	0.06	-0.03	-0.03	-0.07	Q	0.4	Cumple	
				G, Q, N	81.47	0.04	-0.04	-0.04	-0.05	N,M	16.5	Cumple	
			Pie	G, Q, N	64.62	0.06	-0.03	-0.03	-0.07	Q	0.4	Cumple	
	G, Q, N	81.47		0.04	-0.04	-0.04	-0.05	N,M	16.5	Cumple			
	-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q, N	81.40	0.06	-0.04	-0.04	-0.07	Q	0.1	Cumple	
	G, Q, N	81.47	0.04	-0.04	-0.04	-0.05	N,M	16.5	Cumple				
	P43	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	43.11	0.39	0.53	-0.41	0.24	Q	2.7	Cumple
					G, Q, N	43.17	0.38	0.53	-0.40	0.25	N,M	8.9	Cumple
				-1 m	G, Q, N	45.22	-0.21	-0.49	-0.41	0.24	Q	2.7	Cumple
G, Q, N					45.28	-0.26	-0.46	-0.40	0.25	N,M	9.2	Cumple	
-2.4 m				G, Q, N	45.22	-0.21	-0.49	-0.41	0.24	Q	2.7	Cumple	
				G, Q, N	45.28	-0.26	-0.46	-0.40	0.25	N,M	9.2	Cumple	
Pie				G, Q, N	45.22	-0.21	-0.49	-0.41	0.24	Q	2.7	Cumple	
				G, Q, N	45.28	-0.26	-0.46	-0.40	0.25	N,M	9.2	Cumple	
-1. Solairua (-6 - -3 m)		50x50	Cabeza	G, Q	74.34	-0.20	0.16	-0.10	-0.12	Q	0.8	Cumple	
				G, Q, N	82.07	-0.18	0.07	-0.04	-0.11	N,M	16.7	Cumple	
			-4 m	G, Q	76.45	0.10	-0.10	-0.10	-0.12	Q	0.7	Cumple	
				G, Q, N	84.18	0.09	-0.04	-0.04	-0.11	N,M	17.1	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	76.45	0.10	-0.10	-0.10	-0.12	Q	0.7	Cumple	
				G, Q, N	84.18	0.09	-0.04	-0.04	-0.11	N,M	17.1	Cumple	
			Pie	G, Q	76.45	0.10	-0.10	-0.10	-0.12	Q	0.7	Cumple	
				G, Q, N	84.18	0.09	-0.04	-0.04	-0.11	N,M	17.1	Cumple	
-2. Solairua		50x50	Arranque	G, Q	76.45	0.10	-0.10	-0.10	-0.12	Q	0.1	Cumple	
G, Q, N		84.18	0.09	-0.04	-0.04	-0.11	N,M	17.1	Cumple				
P44	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	39.42	0.36	5.01	-5.21	0.28	Q	30.8	Cumple	
				G, Q, N	42.46	0.39	5.34	-5.31	0.30	N,M	14.6	Cumple	
			-1 m	G, Q, N	39.42	0.36	5.01	-5.21	0.28	Q	30.8	Cumple	
				G, Q, N	42.46	0.39	5.34	-5.31	0.30	N,M	14.6	Cumple	
			-2.4 m	G, Q, N	39.42	0.36	5.01	-5.21	0.28	Q	30.8	Cumple	
				G, Q, N	42.46	0.39	5.34	-5.31	0.30	N,M	14.6	Cumple	
			Pie	G, Q, N	41.53	-0.34	-8.02	-5.21	0.28	Q	30.3	Cumple	
				G, Q, N	41.53	-0.34	-8.02	-5.21	0.28	Q	30.3	Cumple	
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	78.63	0.11	6.74	-4.26	0.08	Q	19.7	Cumple	
				G, Q, N	86.12	0.08	6.47	-4.09	0.06	N,M	22.3	Cumple	
			-4 m	G, Q	78.63	0.11	6.74	-4.26	0.08	Q	19.7	Cumple	
				G, Q	78.63	0.11	6.74	-4.26	0.08	Q	19.7	Cumple	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
P45				G, Q, N	86.12	0.08	6.47	-4.09	0.06	N,M	22.3	Cumple		
				-5.4 m	G, Q	78.63	0.11	6.74	-4.26	0.08	Q	19.7	Cumple	
			Pie	G, Q, N	86.12	0.08	6.47	-4.09	0.06	N,M	22.3	Cumple		
				G, Q	80.74	-0.08	-3.91	-4.26	0.08	Q	19.5	Cumple		
			-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q, N	88.23	-0.06	-3.76	-4.09	0.06	N,M	19.4	Cumple
						G, Q	80.74	-0.08	-3.91	-4.26	0.08	Q	3.4	Cumple
	P45	Kalea (-3 - 0 m)	50x50	Cabeza	G, Q, N	23.38	2.05	-1.04	0.99	1.70	Q	13.0	Cumple	
					G, Q, N	23.27	2.06	-1.06	0.97	1.67	N,M	7.2	Cumple	
				-1 m	G, Q, N	23.38	2.05	-1.04	0.99	1.70	Q	13.0	Cumple	
					G, Q, N	23.27	2.06	-1.06	0.97	1.67	N,M	7.2	Cumple	
				-2.4 m	G, Q, N	23.38	2.05	-1.04	0.99	1.70	Q	13.0	Cumple	
					G, Q, N	23.27	2.06	-1.06	0.97	1.67	N,M	7.2	Cumple	
		Pie	G, Q, N	25.49	-2.19	1.43	0.99	1.70	Q	12.8	Cumple			
		-1. Solairua (-6 - -3 m)	50x50	Cabeza	G, Q	45.14	0.94	-1.00	0.63	0.60	Q	4.9	Cumple	
G, Q, N					48.60	0.85	-0.98	0.62	0.54	N,M	10.1	Cumple		
-4 m				G, Q	47.25	-0.56	0.58	0.63	0.60	Q	4.9	Cumple		
				G, Q, N	50.71	-0.51	0.56	0.62	0.54	N,M	10.4	Cumple		
-5.4 m				G, Q	47.25	-0.56	0.58	0.63	0.60	Q	4.9	Cumple		
				G, Q, N	50.71	-0.51	0.56	0.62	0.54	N,M	10.4	Cumple		
Pie		G, Q	47.25	-0.56	0.58	0.63	0.60	Q	4.9	Cumple				
-2. Solairua	50x50	Arranque	G, Q	47.25	-0.56	0.58	0.63	0.60	Q	0.7	Cumple			
			G, Q, N	50.71	-0.51	0.56	0.62	0.54	N,M	10.4	Cumple			
P46	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	1.76	-0.47	0.00	-0.33	-2.55	Q	30.9	Cumple		
			-2.4 m	G	1.45	-0.89	0.00	-0.14	2.13	Q	25.9	Cumple		
			Pie	G	1.49	-2.06	0.00	-0.08	2.69	Q	32.6	Cumple		
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	5.50	-2.42	0.02	-0.22	-7.12	Q	81.8	Cumple		
			-5.4 m	G	4.35	-0.91	0.01	-0.03	4.68	Q	54.5	Cumple		
			-5.583 m	G	4.35	-0.91	0.01	-0.03	4.68	Q	54.5	Cumple		
			Pie	G	4.58	-2.86	0.00	-0.03	4.68	Q	54.4	Cumple		
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	4.77	-2.86	-0.01	-0.03	4.69	Q	6.5	Cumple		
				G	4.58	-2.86	0.00	-0.03	4.68	N,M	31.1	Cumple		
				P47	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.77	0.03	0.00	0.00	-0.59	Q
G, Q, N	1.02	-0.01	0.00					0.00	-0.46	N,M	0.3	Cumple		
-0.75 m	G, Q, N	1.27	0.33				0.00	0.00	-0.64	Q	7.8	Cumple		
	G, Q	1.07	0.37				0.00	0.00	-0.63	N,M	2.9	Cumple		
-2.4 m	G, Q	1.89	-0.80				0.00	-0.01	1.93	Q	23.3	Cumple		
	G	1.98	-0.86				0.00	-0.01	1.92	N,M	8.0	Cumple		
Pie	G	2.33	-2.27		-0.01	-0.03	3.19	Q	38.2	Cumple				
-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q		5.03	-2.03	0.02	-0.13	-6.20	Q	71.6	Cumple		
		-5.4 m	G		4.51	-0.92	0.00	-0.02	4.69	Q	54.5	Cumple		
		-5.583 m	G		4.51	-0.92	0.00	-0.02	4.69	Q	54.5	Cumple		
		Pie	G		4.73	-2.87	0.00	-0.02	4.69	Q	54.4	Cumple		
-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N		5.03	-2.88	0.00	-0.02	4.70	Q	6.5	Cumple		
			G		4.73	-2.87	0.00	-0.02	4.69	N,M	31.0	Cumple		
P49	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza		G, Q	0.78	0.03	0.00	0.00	-0.61	Q	7.4	Cumple	
				G, Q, N	1.03	-0.01	0.00	0.01	-0.48	N,M	0.3	Cumple		
			-0.75 m	G, Q, N	1.30	0.34	0.00	0.01	-0.68	Q	8.2	Cumple		
				G, Q	1.10	0.39	0.00	0.01	-0.67	N,M	3.1	Cumple		
			-2.4 m	G, Q	2.05	-0.94	0.00	0.01	1.95	Q	23.3	Cumple		
				G	2.04	-0.98	0.00	0.00	1.91	N,M	9.6	Cumple		
			Pie	G, Q	2.26	-1.93	0.00	0.01	2.40	Q	28.7	Cumple		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones															
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado			
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)						
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G	2.27	-1.96	0.00	0.01	2.36	N,M	23.4	Cumple			
				G, Q	3.29	-1.95	0.00	-0.03	-3.87	Q	45.7	Cumple			
			-5.4 m	G	4.25	-0.80	0.00	-0.02	4.54	Q	53.0	Cumple			
			-5.533 m	G	4.25	-0.80	0.00	-0.02	4.54	Q	53.0	Cumple			
			Pie	G	4.50	-2.92	0.00	-0.02	4.54	Q	52.8	Cumple			
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	4.79	-2.93	0.00	-0.02	4.55	Q	6.3	Cumple			
				G	4.50	-2.92	0.00	-0.02	4.54	N,M	32.2	Cumple			
			P50	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.79	0.03	0.00	-0.01	-0.60	Q	7.3	Cumple
							G, Q, N	1.03	-0.01	0.00	0.00	-0.47	N,M	0.3	Cumple
						-0.75 m	G, Q, N	1.30	0.33	0.00	0.00	-0.65	Q	7.9	Cumple
G, Q	1.10	0.37					0.00	0.00	-0.64	N,M	3.0	Cumple			
-2.4 m	G, Q	2.06				-0.91	0.00	-0.01	2.35	Q	28.3	Cumple			
	G	2.06				-0.95	0.00	-0.01	2.31	N,M	9.2	Cumple			
Pie	G, Q	2.29				-2.02	0.00	-0.01	2.69	Q	32.2	Cumple			
	G	2.29				-2.04	0.00	0.00	2.63	N,M	24.5	Cumple			
-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza				G, Q	3.27	-1.97	0.00	-0.05	-3.96	Q	46.7	Cumple	
						G	4.26	-0.81	0.00	-0.02	4.51	Q	52.6	Cumple	
		-5.533 m	G	4.26	-0.81	0.00	-0.02	4.51	Q	52.6	Cumple				
		Pie	G	4.51	-2.92	-0.01	-0.02	4.51	Q	52.4	Cumple				
-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	4.80	-2.93	-0.01	-0.02	4.52	Q	6.3	Cumple				
			G	4.51	-2.92	-0.01	-0.02	4.51	N,M	32.1	Cumple				
P51	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.78	0.02	0.00	0.01	-0.58	Q	7.1	Cumple			
				G, Q, N	1.02	-0.02	0.00	0.01	-0.47	N,M	0.3	Cumple			
			-2.4 m	G, Q	1.99	-0.88	0.00	0.00	2.17	Q	26.1	Cumple			
				G	1.99	-0.90	0.00	0.00	2.12	N,M	8.6	Cumple			
			Pie	G, Q	2.40	-2.28	0.02	0.08	3.31	Q	39.6	Cumple			
				G, Q	4.72	-1.75	-0.02	0.05	-5.51	Q	63.8	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	4.72	-1.75	-0.02	0.05	-5.51	Q	63.8	Cumple			
				G	4.57	-0.91	0.01	-0.03	4.60	Q	53.4	Cumple			
			-5.583 m	G	4.57	-0.91	0.01	-0.03	4.60	Q	53.4	Cumple			
			Pie	G	4.79	-2.83	-0.01	-0.03	4.60	Q	53.2	Cumple			
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	5.09	-2.84	-0.01	-0.03	4.60	Q	6.4	Cumple			
				G	4.79	-2.83	-0.01	-0.03	4.60	N,M	30.2	Cumple			
	P52	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	4.51	0.00	-0.89	0.95	-0.02	Q	11.1	Cumple		
					G, Q, N	6.04	0.00	-1.23	0.85	-0.03	N,M	6.9	Cumple		
-1 m				G, Q, N	3.72	0.00	-0.38	2.32	-0.03	Q	27.2	Cumple			
				G, Q, N	3.80	0.00	-0.42	2.28	-0.03	N,M	2.2	Cumple			
-1.333 m				G, Q, N	3.72	0.00	-0.38	2.32	-0.03	Q	27.2	Cumple			
				G, Q, N	3.80	0.00	-0.42	2.28	-0.03	N,M	2.2	Cumple			
Pie				G	0.51	0.00	-0.33	-0.36	0.00	Q	4.4	Cumple			
				G, Q, N	-0.01	0.00	0.29	0.33	-0.01	N,M	4.3	Cumple			
-1. Solairua (-6 - -3 m)		40x40	Cabeza	G, Q	7.45	0.01	-3.28	6.23	0.06	Q	69.7	Cumple			
				G, Q	7.67	-0.02	-0.69	6.23	0.06	Q	69.5	Cumple			
			-5.583 m	G, Q, N	5.79	0.03	-0.77	-4.77	0.17	Q	54.6	Cumple			
			Pie	G, Q, N	6.01	-0.04	-2.76	-4.77	0.17	Q	54.4	Cumple			
-2. Solairua		40x40	Arranque	G	5.65	-0.04	-2.71	-4.72	0.17	N,M	26.5	Cumple			
				G, Q, N	6.01	-0.04	-2.76	-4.77	0.17	Q	6.6	Cumple			
-2. Solairua		40x40	Arranque	G	5.65	-0.04	-2.71	-4.72	0.17	N,M	26.5	Cumple			
				G, Q, N	6.01	-0.04	-2.76	-4.77	0.17	Q	6.6	Cumple			
P53	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	4.39	0.00	-0.77	0.92	0.00	Q	10.7	Cumple			
				G, Q, N	5.78	0.00	-1.06	0.87	0.00	N,M	5.6	Cumple			
			-1 m	G, Q, N	3.70	0.00	-0.28	1.97	-0.04	Q	23.2	Cumple			
				G, Q, N	3.77	0.00	-0.32	1.93	-0.04	N,M	1.8	Cumple			
			-1.333 m	G, Q, N	3.70	0.00	-0.28	1.97	-0.04	Q	23.2	Cumple			
				G, Q, N	3.77	0.00	-0.32	1.93	-0.04	N,M	1.8	Cumple			



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Pie	G	0.91	0.02	-0.66	-0.73	-0.11	Q	9.0	Cumple	
			Cabeza	G, Q	7.34	0.01	-2.96	5.91	0.08	Q	66.3	Cumple	
			-4 m	G, Q	7.56	-0.02	-0.50	5.91	0.08	Q	66.1	Cumple	
			-5.583 m	G, Q, N	5.82	0.01	-0.82	-4.84	0.07	Q	55.3	Cumple	
			Pie	G, Q, N	6.04	-0.02	-2.84	-4.84	0.07	Q	55.1	Cumple	
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G	5.66	-0.02	-2.80	-4.79	0.08	N,M	27.8	Cumple	
				G, Q, N	6.04	-0.02	-2.84	-4.84	0.07	Q	6.7	Cumple	
				G	5.66	-0.02	-2.80	-4.79	0.08	N,M	27.8	Cumple	
				G, Q, N	6.04	-0.02	-2.84	-4.84	0.07	Q	6.7	Cumple	
				G	5.66	-0.02	-2.80	-4.79	0.08	N,M	27.8	Cumple	
P54	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	3.64	0.00	-0.58	0.91	0.01	Q	10.7	Cumple	
				G, Q, N	4.76	0.00	-0.81	0.81	0.01	N,M	4.2	Cumple	
			-1 m	G, Q, N	3.18	0.00	-0.09	1.49	0.03	Q	17.6	Cumple	
				G, Q, N	3.23	0.00	-0.13	1.46	0.03	N,M	1.1	Cumple	
			-1.333 m	G, Q, N	3.18	0.00	-0.09	1.49	0.03	Q	17.6	Cumple	
				G, Q, N	3.23	0.00	-0.13	1.46	0.03	N,M	1.1	Cumple	
	Pie	G	1.22	0.02	-1.03	-1.16	-0.06	Q	14.1	Cumple			
		G, Q, N	6.54	0.01	-2.50	5.31	0.08	Q	60.2	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Arranque	G, Q	6.54	0.01	-2.50	5.31	0.08	Q	60.2	Cumple	
				G, Q	6.76	-0.03	-0.28	5.31	0.08	Q	60.0	Cumple	
				G, Q, N	5.52	0.02	-0.94	-4.49	0.12	Q	51.5	Cumple	
				G, Q, N	5.75	-0.03	-2.81	-4.49	0.12	Q	51.4	Cumple	
	Pie	G	5.41	-0.03	-2.78	-4.46	0.11	N,M	28.0	Cumple			
		G, Q, N	5.75	-0.03	-2.81	-4.49	0.12	Q	6.2	Cumple			
-2. Solairua	40x40	Arranque	G	5.41	-0.03	-2.78	-4.46	0.11	N,M	28.0	Cumple		
			G, Q, N	5.75	-0.03	-2.81	-4.49	0.12	Q	6.2	Cumple		
P55	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	2.32	0.00	-0.22	0.73	-0.04	Q	8.7	Cumple	
				G, Q, N	2.85	0.00	-0.29	0.69	-0.03	N,M	1.5	Cumple	
			-2.4 m	G	1.96	0.00	-0.91	-1.71	-0.12	Q	20.6	Cumple	
			Pie	G	1.86	0.01	-1.73	-2.09	-0.11	Q	25.1	Cumple	
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Arranque	Cabeza	G, Q	5.26	0.01	-1.46	3.87	0.08	Q	44.5	Cumple
					G	4.79	0.02	-0.97	-4.16	0.10	Q	48.2	Cumple
				-5.4 m	G	4.79	0.02	-0.97	-4.16	0.10	Q	48.2	Cumple
				-5.583 m	G	4.79	0.02	-0.97	-4.16	0.10	Q	48.2	Cumple
	Pie	G	5.02	-0.02	-2.71	-4.16	0.10	Q	48.0	Cumple			
		G, Q, N	5.38	-0.02	-2.71	-4.18	0.11	Q	5.8	Cumple			
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G	5.02	-0.02	-2.71	-4.16	0.10	N,M	27.9	Cumple	
				G, Q, N	5.38	-0.02	-2.71	-4.18	0.11	Q	5.8	Cumple	
	P56	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	2.29	0.01	-0.22	0.86	0.13	Q	10.4	Cumple
					G, Q, N	2.45	0.01	-0.23	0.84	0.13	N,M	1.3	Cumple
-2.4 m				G	1.84	0.00	-0.95	-2.09	0.17	Q	25.2	Cumple	
Pie				G	1.85	0.01	-2.02	-2.66	0.07	Q	32.1	Cumple	
-1. Solairua (-6 - -3 m)		40x40	Arranque	Cabeza	G, Q, N	5.35	0.05	-1.59	4.32	0.25	Q	49.8	Cumple
					G, Q	5.23	0.05	-1.58	4.32	0.25	N,M	11.8	Cumple
				-5.4 m	G	4.58	0.03	-0.90	-4.70	0.15	Q	54.6	Cumple
				-5.583 m	G	4.58	0.03	-0.90	-4.70	0.15	Q	54.6	Cumple
Pie		G	4.81	-0.03	-2.86	-4.70	0.15	Q	54.4	Cumple			
		G, Q, N	5.16	-0.03	-2.84	-4.71	0.15	Q	6.5	Cumple			
-2. Solairua		40x40	Arranque	G	4.81	-0.03	-2.86	-4.70	0.15	N,M	30.6	Cumple	
				G, Q, N	5.16	-0.03	-2.84	-4.71	0.15	Q	6.5	Cumple	
P57		Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	1.05	0.17	0.01	0.20	1.18	Q	14.6	Cumple
					G, Q, N	1.14	0.18	0.01	0.20	1.13	N,M	1.0	Cumple
	-2.4 m			G, Q	2.06	0.77	0.01	-0.04	-2.24	Q	26.9	Cumple	
				G	2.08	0.81	0.01	-0.04	-2.21	N,M	7.0	Cumple	
	Pie			G, Q	2.47	1.94	0.01	-0.08	-2.76	Q	33.0	Cumple	
		G	2.47	1.97	0.01	-0.09	-2.71	N,M	23.0	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Arranque	Cabeza	G, Q	4.01	1.87	0.04	0.08	4.48	Q	52.4	Cumple
					G, N	4.92	0.78	0.04	-0.07	-4.52	Q	52.3	Cumple
				-5.4 m	G	4.91	0.78	0.04	-0.07	-4.52	N,M	4.1	Cumple
				-5.55 m	G, N	4.92	0.78	0.04	-0.07	-4.52	Q	52.3	Cumple
G, N				4.92	0.78	0.04	-0.07	-4.52	Q	52.3	Cumple		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
	-2. Solairua	40x40		G	4.91	0.78	0.04	-0.07	-4.52	N,M	4.1	Cumple	
				Pie	G, N	5.17	2.82	0.01	-0.07	-4.52	Q	52.1	Cumple
			Arranque	G	5.15	2.82	0.01	-0.07	-4.52	N,M	29.2	Cumple	
				G, Q, N	5.38	2.83	0.01	-0.06	-4.53	Q	6.3	Cumple	
				G	5.15	2.82	0.01	-0.07	-4.52	N,M	29.2	Cumple	
				G	5.15	2.82	0.01	-0.07	-4.52	N,M	29.2	Cumple	
P58	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	1.84	0.22	0.00	0.04	1.34	Q	16.1	Cumple	
				G, Q, N	1.86	0.25	0.00	0.00	1.27	N,M	1.2	Cumple	
			-2.4 m	G, Q	2.61	1.11	0.02	0.06	-1.96	Q	23.3	Cumple	
				G	2.54	1.12	0.02	0.04	-1.91	N,M	10.4	Cumple	
			Pie	G, Q	3.16	2.13	0.04	0.09	-2.46	Q	29.1	Cumple	
			-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	4.01	1.42	0.01	-0.02	3.48	Q	40.7
	G, Q, N	5.43				0.89	0.02	0.04	-4.63	Q	53.2	Cumple	
	-5.4 m	G, N			5.18	0.88	0.02	0.04	-4.61	N,M	4.6	Cumple	
		G, Q, N			5.43	0.89	0.02	0.04	-4.63	Q	53.2	Cumple	
	-5.55 m	G, N			5.18	0.88	0.02	0.04	-4.61	N,M	4.6	Cumple	
		G, Q, N			5.68	2.97	0.04	0.04	-4.63	Q	53.0	Cumple	
	Pie	G			5.40	2.95	0.04	0.04	-4.61	N,M	30.6	Cumple	
		G, Q, N			5.90	2.97	0.04	0.04	-4.64	Q	6.4	Cumple	
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G	5.40	2.95	0.04	0.04	-4.61	N,M	30.6	Cumple	
				G, Q, N	5.90	2.97	0.04	0.04	-4.64	Q	6.4	Cumple	
	P59	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	1.93	0.30	0.01	0.00	1.65	Q	19.8	Cumple
					G, Q, N	1.92	0.32	0.01	0.05	1.58	N,M	1.7	Cumple
				-2.4 m	G, Q	2.44	0.86	0.01	0.11	-2.25	Q	26.9	Cumple
G					2.35	0.88	0.01	0.13	-2.19	N,M	7.4	Cumple	
Pie				G, Q	2.95	1.97	0.04	0.12	-2.71	Q	32.1	Cumple	
				G	2.82	1.95	0.04	0.13	-2.63	N,M	22.0	Cumple	
-1. Solairua (-6 - -3 m)		40x40	Cabeza	G, Q	5.21	1.68	0.02	-0.06	5.26	Q	60.6	Cumple	
				G, N	5.29	0.88	0.01	0.07	-4.64	Q	53.4	Cumple	
			-5.4 m	G	5.26	0.88	0.01	0.07	-4.64	N,M	4.5	Cumple	
				G, N	5.29	0.88	0.01	0.07	-4.64	Q	53.4	Cumple	
			-5.583 m	G	5.26	0.88	0.01	0.07	-4.64	N,M	4.5	Cumple	
				G, N	5.51	2.81	0.05	0.07	-4.64	Q	53.2	Cumple	
			Pie	G	5.49	2.81	0.05	0.07	-4.64	N,M	28.3	Cumple	
				G, Q, N	6.03	2.81	0.05	0.07	-4.66	Q	6.5	Cumple	
-2. Solairua		40x40	Arranque	G	5.49	2.81	0.05	0.07	-4.64	N,M	28.3	Cumple	
				G, Q, N	6.03	2.81	0.05	0.07	-4.66	Q	6.5	Cumple	
P60		Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.77	-0.02	0.00	-0.03	0.56	Q	6.9	Cumple
					G, Q, N	1.05	0.01	0.00	-0.02	0.44	N,M	0.3	Cumple
	-0.75 m			G, Q, N	1.23	-0.30	-0.01	-0.02	0.59	Q	7.1	Cumple	
				G, Q	1.01	-0.34	-0.01	-0.02	0.57	N,M	2.7	Cumple	
	-2.4 m			G, Q	2.40	0.81	0.02	0.03	-2.54	Q	30.4	Cumple	
				G	2.40	0.83	0.02	0.03	-2.49	N,M	6.7	Cumple	
	Pie	G, Q	2.92	2.22	0.06	0.14	-3.19	Q	37.9	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	5.10	1.76	0.00	-0.05	5.54	Q	63.9	Cumple	
				G	5.08	0.87	0.02	0.03	-4.56	Q	52.6	Cumple	
			-5.583 m	G	5.08	0.87	0.02	0.03	-4.56	Q	52.6	Cumple	
				G	5.30	2.78	0.04	0.03	-4.56	Q	52.5	Cumple	
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	5.61	2.78	0.04	0.03	-4.57	Q	6.3	Cumple	
				G	5.30	2.78	0.04	0.03	-4.56	N,M	28.3	Cumple	
	P61	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.76	-0.02	0.00	-0.03	0.58	Q	7.1	Cumple
					G, Q, N	1.03	0.01	0.00	-0.03	0.45	N,M	0.3	Cumple
				-0.75 m	G, Q, N	1.22	-0.32	-0.01	-0.02	0.65	Q	7.9	Cumple
					G, Q	1.00	-0.36	-0.01	-0.02	0.64	N,M	3.0	Cumple
				-2.4 m	G, Q	2.27	0.74	0.01	0.01	-1.84	Q	22.1	Cumple
G					2.28	0.79	0.01	0.01	-1.81	N,M	6.3	Cumple	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Pie	G, Q	2.81	2.03	0.04	0.05	-2.73	Q	32.5	Cumple		
				G	2.80	2.06	0.04	0.05	-2.67	N,M	23.5	Cumple		
			Cabeza	G, Q	3.74	2.03	0.03	-0.13	4.03	Q	47.3	Cumple		
				-5.4 m	G	4.71	0.77	0.02	0.04	-4.49	Q	52.1	Cumple	
				-5.533 m	G	4.71	0.77	0.02	0.04	-4.49	Q	52.1	Cumple	
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	5.27	2.88	0.04	0.04	-4.51	Q	6.2	Cumple		
				G	4.97	2.87	0.04	0.04	-4.49	N,M	30.4	Cumple		
			Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.74	-0.03	0.00	-0.02	0.61	Q	7.4	Cumple
						G, Q, N	1.01	0.01	0.00	-0.02	0.48	N,M	0.3	Cumple
					-0.75 m	G, Q, N	1.18	-0.34	-0.01	-0.01	0.66	Q	8.1	Cumple
G, Q	0.97	-0.38	-0.01	-0.01		0.65	N,M	3.4	Cumple					
-2.4 m	40x40	Pie	G, Q	2.32	0.95	0.02	0.04	-2.06	Q	24.7	Cumple			
			G	2.34	1.00	0.02	0.03	-2.03	N,M	9.2	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	3.71	2.02	0.03	-0.08	4.05	Q	47.5	Cumple		
				G	4.70	0.80	0.02	0.05	-4.57	Q	53.0	Cumple		
			-5.533 m	G	4.70	0.80	0.02	0.05	-4.57	Q	53.0	Cumple		
				G	4.95	2.93	0.04	0.05	-4.57	Q	52.8	Cumple		
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	5.24	2.94	0.04	0.05	-4.58	Q	6.3	Cumple		
				G	4.95	2.93	0.04	0.05	-4.57	N,M	31.3	Cumple		
			Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.71	-0.03	0.00	-0.03	0.57	Q	7.0	Cumple
						G, Q, N	0.98	0.01	0.00	-0.02	0.45	N,M	0.3	Cumple
			-0.75 m	40x40	Pie	G, Q, N	1.14	-0.32	-0.01	-0.01	0.62	Q	7.5	Cumple
						G, Q	0.94	-0.36	-0.01	-0.02	0.60	N,M	3.1	Cumple
-2.4 m	40x40	Pie	G, Q	2.17	0.83	0.02	0.02	-2.44	Q	29.2	Cumple			
			G	2.30	0.89	0.02	0.03	-2.44	N,M	7.6	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	5.19	1.93	0.05	-0.20	5.91	Q	68.1	Cumple		
				G	4.98	0.92	0.02	0.06	-4.77	Q	55.1	Cumple		
			-5.583 m	G	4.98	0.92	0.02	0.06	-4.77	Q	55.1	Cumple		
				G	5.21	2.90	0.04	0.06	-4.77	Q	54.9	Cumple		
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	5.50	2.91	0.04	0.06	-4.78	Q	6.6	Cumple		
				G	5.21	2.90	0.04	0.06	-4.77	N,M	30.3	Cumple		
			Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	1.46	0.14	0.00	-0.09	1.21	Q	14.6	Cumple
						G, Q, N	1.72	0.18	0.00	-0.11	1.14	N,M	1.0	Cumple
			-2.4 m	40x40	Pie	G, Q	2.43	1.17	0.03	0.06	-2.07	Q	24.7	Cumple
						G	2.35	1.17	0.03	0.04	-2.02	N,M	11.6	Cumple
-2.583 m	40x40	Pie	G, Q	2.43	1.17	0.03	0.06	-2.07	Q	24.7	Cumple			
			G	2.35	1.17	0.03	0.04	-2.02	N,M	11.6	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	3.16	1.17	0.05	-0.17	2.90	Q	34.4	Cumple		
				G, Q, N	4.85	0.85	0.00	0.15	-4.85	Q	56.2	Cumple		
			-5.4 m	G	4.56	0.86	0.00	0.15	-4.83	N,M	4.6	Cumple		
				G, Q, N	4.85	0.85	0.00	0.15	-4.85	Q	56.2	Cumple		
	-5.55 m	40x40	Pie	G	4.56	0.86	0.00	0.15	-4.83	N,M	4.6	Cumple		
				G, Q, N	5.09	3.04	0.07	0.15	-4.85	Q	56.0	Cumple		
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	4.80	3.03	0.07	0.15	-4.83	N,M	33.1	Cumple		
				G	4.80	3.03	0.07	0.15	-4.83	N,M	33.1	Cumple		
			Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	0.70	0.00	-0.04	-1.04	0.06	Q	12.7	Cumple
						G, Q, N	0.74	0.00	-0.07	-0.88	0.08	N,M	0.4	Cumple



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	-2.4 m	G	0.97	0.01	1.06	1.89	-0.08	Q	23.0	Cumple	
			Pie	G	0.80	0.05	1.95	2.23	-0.19	Q	27.3	Cumple	
			Cabeza	G, Q, N	4.69	0.01	1.60	-4.28	0.09	Q	49.7	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	4.39	0.00	0.90	4.88	-0.03	Q	56.8	Cumple	
				G	4.16	-0.01	0.91	4.86	-0.03	N,M	5.6	Cumple	
			-5.583 m	G, Q	4.39	0.00	0.90	4.88	-0.03	Q	56.8	Cumple	
	G	4.16		-0.01	0.91	4.86	-0.03	N,M	5.6	Cumple			
	Pie	G, Q	4.61	0.01	2.93	4.88	-0.03	Q	56.7	Cumple			
		G	4.39	0.01	2.94	4.86	-0.03	N,M	32.7	Cumple			
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q	4.61	0.01	2.93	4.88	-0.03	Q	6.8	Cumple	
	G	4.39	0.01	2.94	4.86	-0.03	N,M	32.7	Cumple				
	P66	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	2.83	0.00	0.39	-1.75	0.01	Q	20.7	Cumple
G, Q, N				3.00	0.00	0.42	-1.74	0.00	N,M	2.1	Cumple		
-2.4 m				G	1.25	0.01	0.87	1.55	-0.07	Q	18.8	Cumple	
Pie				G	0.92	0.03	1.59	1.78	-0.11	Q	21.8	Cumple	
-1. Solairua (-6 - -3 m)		40x40	Cabeza	G, Q	5.76	0.00	2.00	-4.74	0.04	Q	54.3	Cumple	
			-5.4 m	G	4.61	0.02	0.89	4.90	0.09	Q	56.9	Cumple	
			-5.583 m	G	4.61	0.02	0.89	4.90	0.09	Q	56.9	Cumple	
			Pie	G	4.84	-0.02	2.94	4.90	0.09	Q	56.7	Cumple	
-2. Solairua		40x40	Arranque	G, Q, N	5.09	-0.02	2.95	4.92	0.09	Q	6.8	Cumple	
				G	4.84	-0.02	2.94	4.90	0.09	N,M	31.4	Cumple	
P67		Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	2.69	0.00	0.24	-0.84	0.03	Q	10.1	Cumple
				G, Q, N	3.42	0.00	0.34	-0.80	0.03	N,M	1.9	Cumple	
	-2.4 m			G	1.80	0.00	0.93	1.66	0.08	Q	20.0	Cumple	
	Pie			G	1.61	0.02	1.71	1.94	0.00	Q	23.4	Cumple	
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	5.55	0.01	1.66	-4.29	0.09	Q	49.2	Cumple	
			-5.4 m	G, Q, N	5.19	0.03	1.01	4.56	0.14	Q	52.6	Cumple	
				G	4.88	0.03	0.99	4.54	0.13	N,M	5.6	Cumple	
			-5.583 m	G, Q, N	5.19	0.03	1.01	4.56	0.14	Q	52.6	Cumple	
				G	4.88	0.03	0.99	4.54	0.13	N,M	5.6	Cumple	
			Pie	G, Q, N	5.42	-0.03	2.91	4.56	0.14	Q	52.4	Cumple	
	G	5.11	-0.03	2.89	4.54	0.13	N,M	30.0	Cumple				
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	5.62	-0.03	2.89	4.57	0.14	Q	6.3	Cumple	
G				5.11	-0.03	2.89	4.54	0.13	N,M	30.0	Cumple		
P68	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	6.67	0.00	1.77	-0.73	-0.01	Q	8.2	Cumple	
			G, Q, N	8.79	0.00	2.37	-0.51	-0.02	N,M	16.1	Cumple		
			-1.1 m	G, Q, N	5.58	0.00	1.52	-5.00	-0.04	Q	57.4	Cumple	
				G, Q, N	5.71	0.00	1.57	-4.93	-0.04	N,M	11.2	Cumple	
			-1.4 m	G, Q, N	5.58	0.00	1.52	-5.00	-0.04	Q	57.4	Cumple	
				G, Q, N	5.71	0.00	1.57	-4.93	-0.04	N,M	11.2	Cumple	
	Pie	G, Q, N	1.13	0.02	-2.14	-1.50	-0.07	N,M	28.5	Cumple			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	10.21	0.01	4.94	-8.43	0.06	Q	91.3	Cumple	
			-4.1 m	G, Q	10.42	-0.01	1.57	-8.43	0.06	Q	91.1	Cumple	
			-5.6 m	G, Q, N	7.22	0.01	0.57	4.48	0.08	Q	50.3	Cumple	
			Pie	G, Q, N	7.44	-0.02	2.36	4.48	0.08	Q	50.2	Cumple	
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	7.44	-0.02	2.36	4.48	0.08	N,M	18.3	Cumple	
P69	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q	3.76	0.00	0.60	-0.90	-0.03	Q	10.5	Cumple	
			G, Q, N	4.91	0.00	0.82	-0.86	-0.04	N,M	4.4	Cumple		
			-1 m	G, Q, N	3.13	-0.01	0.10	-1.54	-0.05	Q	18.2	Cumple	
				G, Q, N	3.21	-0.01	0.14	-1.50	-0.05	N,M	1.2	Cumple	
			-1.333 m	G, Q, N	3.13	-0.01	0.10	-1.54	-0.05	Q	18.2	Cumple	
				G, Q, N	3.21	-0.01	0.14	-1.50	-0.05	N,M	1.2	Cumple	
			Pie	G	0.62	0.00	0.89	1.01	0.01	Q	12.3	Cumple	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	6.94	0.01	2.66	-5.47	0.06	Q	61.6	Cumple
			-4 m	G, Q	7.17	-0.01	0.39	-5.47	0.06	Q	61.5	Cumple
			-5.583 m	G, Q, N	5.52	0.02	0.82	4.87	0.13	Q	55.8	Cumple
			Pie	G, Q, N	5.74	-0.03	2.85	4.87	0.13	Q	55.7	Cumple
				G	5.44	-0.03	2.82	4.84	0.14	N,M	28.3	Cumple
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	5.74	-0.03	2.85	4.87	0.13	Q	6.7	Cumple
				G	5.44	-0.03	2.82	4.84	0.14	N,M	28.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, N	39.65	0.84	2.45	-2.78	0.62	Q	22.8	Cumple
				G, Q, N	42.74	0.88	2.57	-2.80	0.64	N,M	17.9	Cumple
				-1 m	G, Q, N	41.00	-0.71	-4.50	-2.78	0.62	Q	22.5
-2.4 m	G, Q, N	44.09	-0.72	-4.42	-2.80	0.64	N,M	24.0	Cumple			
	G, Q, N	41.00	-0.71	-4.50	-2.78	0.62	Q	22.5	Cumple			
Pie	G, Q, N	44.09	-0.72	-4.42	-2.80	0.64	N,M	24.0	Cumple			
	G, Q, N	41.00	-0.71	-4.50	-2.78	0.62	Q	22.5	Cumple			
G, Q, N	44.09	-0.72	-4.42	-2.80	0.64	N,M	24.0	Cumple				
		-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	71.46	0.02	4.29	-2.74	0.02	Q	17.1
G, Q, N					78.71	-0.02	4.25	-2.71	-0.01	N,M	30.6	Cumple
-4 m				G, Q	71.46	0.02	4.29	-2.74	0.02	Q	17.1	Cumple
				G, Q, N	78.71	-0.02	4.25	-2.71	-0.01	N,M	30.6	Cumple
-5.4 m				G, Q	71.46	0.02	4.29	-2.74	0.02	Q	17.1	Cumple
		G, Q, N	78.71	-0.02	4.25	-2.71	-0.01	N,M	30.6	Cumple		
Pie		G, Q	72.81	-0.02	-2.55	-2.74	0.02	Q	16.9	Cumple		
		G, Q, N	80.06	0.01	-2.52	-2.71	-0.01	N,M	26.9	Cumple		
-2. Solairua		40x40	Arranque	G, Q	72.81	-0.02	-2.55	-2.74	0.02	Q	3.4	Cumple
				G, Q, N	80.06	0.01	-2.52	-2.71	-0.01	N,M	26.9	Cumple
	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	29.49	-1.56	0.71	-0.75	-1.08	N,M	12.0	Cumple
			-1 m	G, Q, N	30.84	1.14	-1.16	-0.75	-1.08	N,M	12.1	Cumple
			-2.4 m	G, Q, N	30.84	1.14	-1.16	-0.75	-1.08	N,M	12.1	Cumple
			Pie	G, Q, N	30.84	1.14	-1.16	-0.75	-1.08	N,M	12.1	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	52.75	0.47	0.94	-0.60	0.30	Q	4.8	Cumple
				G, Q, N	58.69	0.36	0.99	-0.63	0.23	N,M	19.1	Cumple
			-4 m	G, Q, N	52.75	0.47	0.94	-0.60	0.30	Q	4.8	Cumple
				G, Q, N	58.69	0.36	0.99	-0.63	0.23	N,M	19.1	Cumple
			-5.4 m	G, Q, N	52.75	0.47	0.94	-0.60	0.30	Q	4.8	Cumple
				G, Q, N	58.69	0.36	0.99	-0.63	0.23	N,M	19.1	Cumple
Pie			G, Q, N	54.10	-0.28	-0.56	-0.60	0.30	Q	4.8	Cumple	
			G, Q, N	60.04	-0.22	-0.59	-0.63	0.23	N,M	18.9	Cumple	
-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	54.10	-0.28	-0.56	-0.60	0.30	Q	0.9	Cumple	
			G, Q, N	60.04	-0.22	-0.59	-0.63	0.23	N,M	18.9	Cumple	
	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	41.07	1.05	-2.51	2.94	0.72	Q	23.9	Cumple
				G, Q, N	44.21	1.12	-2.64	2.95	0.76	N,M	18.8	Cumple
			-1 m	G, Q, N	42.42	-0.74	4.83	2.94	0.72	N,M	25.8	Cumple
			-2.4 m	G, Q, N	42.42	-0.74	4.83	2.94	0.72	N,M	25.8	Cumple
			Pie	G, Q, N	42.42	-0.74	4.83	2.94	0.72	N,M	25.8	Cumple
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	77.66	-0.30	-4.82	3.07	-0.19	Q	18.4	Cumple
				G, Q, N	85.18	-0.31	-4.75	3.02	-0.20	N,M	33.3	Cumple
			-4 m	G, Q	77.66	-0.30	-4.82	3.07	-0.19	Q	18.4	Cumple
				G, Q, N	85.18	-0.31	-4.75	3.02	-0.20	N,M	33.3	Cumple
			-5.4 m	G, Q	77.66	-0.30	-4.82	3.07	-0.19	Q	18.4	Cumple
G, Q, N	85.18	-0.31		-4.75	3.02	-0.20	N,M	33.3	Cumple			
Pie	G, Q	79.01	0.17	2.85	3.07	-0.19	Q	18.3	Cumple			
	G, Q, N	86.53	0.18	2.81	3.02	-0.20	N,M	29.3	Cumple			
-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q	79.01	0.17	2.85	3.07	-0.19	Q	3.8	Cumple	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)				
				G, Q, N	86.53	0.18	2.81	3.02	-0.20	N,M	29.3	Cumple	
P73	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	21.43	1.07	0.53	-0.49	0.75	Q	8.6	Cumple	
			-1 m	G, Q, N	21.43	1.07	0.53	-0.49	0.75	Q	8.6	Cumple	
			-2.4 m	G, Q, N	21.43	1.07	0.53	-0.49	0.75	Q	8.6	Cumple	
			Pie	G, Q, N	22.78	-0.80	-0.70	-0.49	0.75	N,M	8.6	Cumple	
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q	38.67	-0.11	0.56	-0.36	-0.07	Q	2.9	Cumple	
				G, Q, N	42.25	-0.18	0.50	-0.32	-0.11	N,M	13.5	Cumple	
			-4 m	G, Q	40.02	0.06	-0.33	-0.36	-0.07	Q	2.9	Cumple	
				G, Q, N	43.60	0.10	-0.30	-0.32	-0.11	N,M	13.7	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	40.02	0.06	-0.33	-0.36	-0.07	Q	2.9	Cumple	
				G, Q, N	43.60	0.10	-0.30	-0.32	-0.11	N,M	13.7	Cumple	
			Pie	G, Q	40.02	0.06	-0.33	-0.36	-0.07	Q	2.9	Cumple	
				G, Q, N	43.60	0.10	-0.30	-0.32	-0.11	N,M	13.7	Cumple	
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q	40.02	0.06	-0.33	-0.36	-0.07	Q	0.5	Cumple	
				G, Q, N	43.60	0.10	-0.30	-0.32	-0.11	N,M	13.7	Cumple	
	P74	Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	34.15	-1.96	-1.10	1.18	-1.32	Q	14.9	Cumple
				-1 m	G, Q, N	35.50	1.34	1.86	1.18	-1.32	N,M	15.3	Cumple
-2.4 m				G, Q, N	35.50	1.34	1.86	1.18	-1.32	N,M	15.3	Cumple	
Pie				G, Q, N	35.50	1.34	1.86	1.18	-1.32	N,M	15.3	Cumple	
-1. Solairua (-6 - -3 m)		40x40	Cabeza	G, Q	61.03	0.47	-1.75	1.11	0.30	Q	7.8	Cumple	
				G, Q, N	66.86	0.61	-1.73	1.10	0.39	N,M	22.0	Cumple	
			-4 m	G, Q	62.38	-0.28	1.04	1.11	0.30	Q	7.7	Cumple	
				G, Q, N	68.21	-0.36	1.02	1.10	0.39	N,M	22.1	Cumple	
			-5.4 m	G, Q	62.38	-0.28	1.04	1.11	0.30	Q	7.7	Cumple	
				G, Q, N	68.21	-0.36	1.02	1.10	0.39	N,M	22.1	Cumple	
			Pie	G, Q	62.38	-0.28	1.04	1.11	0.30	Q	7.7	Cumple	
				G, Q, N	68.21	-0.36	1.02	1.10	0.39	N,M	22.1	Cumple	
-2. Solairua		40x40	Arranque	G, Q	62.38	-0.28	1.04	1.11	0.30	Q	1.5	Cumple	
				G, Q, N	68.21	-0.36	1.02	1.10	0.39	N,M	22.1	Cumple	
P75		Kalea (-3 - 0 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	22.85	-1.92	0.16	-0.12	-1.30	Q	12.3	Cumple
				-1 m	G, Q, N	22.85	-1.92	0.16	-0.12	-1.30	Q	12.3	Cumple
	-2.4 m			G, Q, N	22.85	-1.92	0.16	-0.12	-1.30	Q	12.3	Cumple	
	Pie			G, Q, N	24.20	1.33	-0.13	-0.12	-1.30	Q	12.1	Cumple	
	-1. Solairua (-6 - -3 m)	40x40	Cabeza	G, Q, N	41.97	0.66	0.02	-0.02	0.43	Q	3.3	Cumple	
				G, Q, N	46.72	0.55	-0.03	0.02	0.35	N,M	14.9	Cumple	
			-4 m	G, Q, N	43.32	-0.40	-0.02	-0.02	0.43	Q	3.3	Cumple	
				G, Q, N	48.07	-0.33	0.01	0.02	0.35	N,M	15.1	Cumple	
			-5.4 m	G, Q, N	43.32	-0.40	-0.02	-0.02	0.43	Q	3.3	Cumple	
				G, Q, N	48.07	-0.33	0.01	0.02	0.35	N,M	15.1	Cumple	
			Pie	G, Q, N	43.32	-0.40	-0.02	-0.02	0.43	Q	3.3	Cumple	
				G, Q, N	48.07	-0.33	0.01	0.02	0.35	N,M	15.1	Cumple	
	-2. Solairua	40x40	Arranque	G, Q, N	43.32	-0.40	-0.02	-0.02	0.43	Q	0.6	Cumple	
				G, Q, N	48.07	-0.33	0.01	0.02	0.35	N,M	15.1	Cumple	

Notas:
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales

28.Taula: Zutabeen konprobaketak



7.3. Neurketak

-1. Solairua

Resumen de medición - -1. Solairua								
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m ³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15				Cuantía (kg/m ³)
				Longitudinal		Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
				Ø16 (kg)	Ø12 (kg)			
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44 y P45	50x50	210.00	26.46	953.4	516.6	508.2	2176.0	74.76
P11, P20 y P21	50x50	14.40	1.80	68.1	36.9	36.3	155.4	78.50
P46, P47, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P59, P60, P63, P65, P66, P67, P69, P70, P71, P72, P73, P74 y P75	40x40	84.00	8.40	-	514.5	197.4	783.1	84.75
P49, P50, P61 y P62	40x40	17.92	1.80	-	98.0	36.4	147.8	74.67
P57, P58 y P64	40x40	12.96	1.29	-	73.5	27.3	110.9	78.14
P68	40x40	3.84	0.38	-	24.5	9.4	37.3	89.21
Total		343.12	40.13	1021.5	1264.0	815.0	3410.5	77.26

29.Taula: -1. Solairuaren zutabeen armatuak

-2. Solairua

Resumen de medición - -2. Solairua								
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m ³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15				Cuantía (kg/m ³)
				Longitudinal		Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
				Ø16 (kg)	Ø12 (kg)			
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44 y P45	50x50	220.00	27.72	827.2	462.0	532.4	2003.8	65.71
P11	50x50	4.80	0.60	18.8	10.5	12.1	45.5	69.00
P46, P47, P49, P50, P51, P57, P60, P61, P62 y P63	40x40	43.20	4.30	-	211.0	91.0	332.2	70.23
P52, P53, P54, P55, P56, P64, P65, P66, P67, P69, P70, P71, P72, P73, P74 y P75	40x40	64.00	6.40	-	337.6	150.4	536.8	76.25
P58 y P59	40x40	8.32	0.84	-	42.2	18.2	66.4	71.90
P68	40x40	3.84	0.38	-	21.1	9.4	33.6	80.26
Total		344.16	40.24	846.0	1084.4	813.5	3018.3	68.19

30.Taula: -2. Solairuaren zutabeen armatuak

8. Habeak

Hurrengo orrietan CYPE CAD programaren bidez egindako kalkuluen zerrendak agertaraziko dira. Erresistentziaren, pitzaduren eta geziaren aldetik egiaztapenak egingo dira. Habeen erreferentziak Planoak agirian agertuko dira. Programaren datuak gaztelaniazko bertsioan daude, euskarazko bertsiorik ez baitago.



8.1. Ezaugarriak

Habeen egiaztapena egiteko bi habe mota aukeratu dira, alde batetik, habe esekiak eta bestetik loturazko habeak, azken hauek 6.2 atalean kalkulatu direnak.

Honetaz gain, 2 habe eske mota bereiziko dira proiektuan:

- 1) 60 x 50 cm²
- 2) 70 x 60 cm²

Normalean, habeak 1. Motakoak izango dira, baina kasu batzuetan jasan behar dituzten kargen ondorioz, hauen sekzioa handitzea erabaki da.

8.2. Konprobaketak

Zerrenda hau nahiko luzea denez, esfortzu gehien jasaten duen habe esekia aukeratu da, [P68-P11].

P68-P11

Datos de la viga													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dimensiones</td> <td>: 70x60</td> </tr> <tr> <td>Luz libre</td> <td>: 7.9 m</td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento geométrico superior</td> <td>: 3.0 cm</td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento geométrico inferior</td> <td>: 3.0 cm</td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento geométrico lateral</td> <td>: 3.0 cm</td> </tr> </tbody> </table>	Geometría		Dimensiones	: 70x60	Luz libre	: 7.9 m	Recubrimiento geométrico superior	: 3.0 cm	Recubrimiento geométrico inferior	: 3.0 cm	Recubrimiento geométrico lateral	: 3.0 cm
	Geometría												
	Dimensiones	: 70x60											
	Luz libre	: 7.9 m											
Recubrimiento geométrico superior	: 3.0 cm												
Recubrimiento geométrico inferior	: 3.0 cm												
Recubrimiento geométrico lateral	: 3.0 cm												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Materiales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hormigón</td> <td>: HA-30, Yc=1.5</td> </tr> <tr> <td>Armadura longitudinal</td> <td>: B 500 S, Ys=1.15</td> </tr> <tr> <td>Armadura transversal</td> <td>: B 500 S, Ys=1.15</td> </tr> </tbody> </table>	Materiales		Hormigón	: HA-30, Yc=1.5	Armadura longitudinal	: B 500 S, Ys=1.15	Armadura transversal	: B 500 S, Ys=1.15					
Materiales													
Hormigón	: HA-30, Yc=1.5												
Armadura longitudinal	: B 500 S, Ys=1.15												
Armadura transversal	: B 500 S, Ys=1.15												

31.Taula: P68-P11 Habearen ezaugarriak

Erresistentziaren konprobaketa

P68 - P11 (P68 - 1.783 m, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)

Armadura longitudinal

La distancia libre d_i , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{\min} (Artículo 69.4.1.1):

$$38 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

s_{\min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{\min} : 25 mm

s_1 : 20 mm



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

$$s_2 : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_3 : \underline{12} \text{ mm}$$

Siendo:

d_a : Tamaño máximo del árido.

\emptyset_{max} : Diámetro de la barra más gruesa.

$$d_a : \underline{20} \text{ mm}$$

$$\emptyset_{max} : \underline{12} \text{ mm}$$

La armadura pasiva longitudinal resistente habrá de quedar distribuida convenientemente para evitar que queden zonas de hormigón sin armaduras, de forma que la distancia entre dos barras longitudinales consecutivas (s) cumpla las siguientes limitaciones (Artículo 42.3.1):

$$259 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm} \checkmark$$

Siendo:

b_0 : Espesor bruto del elemento.

$$b_0 : \underline{700} \text{ mm}$$

Estribos

La distancia libre d_l , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

$$174 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{min} : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_3 : \underline{6} \text{ mm}$$

Siendo:

d_a : Tamaño máximo del árido.

\emptyset_{max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

$$d_a : \underline{20} \text{ mm}$$

$$\emptyset_{max} : \underline{6} \text{ mm}$$

Armadura mínima y máxima (EHE-08, Artículo 42.3)

Flexión negativa alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple o compuesta, la cuantía geométrica de armadura principal de tracción ρ_l con barras de acero $f_{yk}=5096.84 \text{ kp/cm}^2$ debe cumplir:

$$0.00359 \geq 0.00280 \checkmark$$

Donde:



$$\rho_{l,\min} : \underline{0.00280}$$

Armadura longitudinal mínima para secciones en flexión simple o compuesta (Artículo 42.3.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple, la armadura principal de tracción debe cumplir la siguiente limitación:

$$15.08 \text{ cm}^2 \geq 7.73 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$$A_{s,\min} : \underline{7.73} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A_c : Área total de la sección de hormigón.

$$A_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (EHE-08, Artículo 44)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.104} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{rd1,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{rd1,y} : \underline{24.875} \text{ t}$$

$V_{u1,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

$$V_{u1,y} : \underline{238.760} \text{ t}$$

$$\eta : \underline{0.913} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{rd2,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{rd2,y} : \underline{24.875} \text{ t}$$

$V_{u2,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

$$V_{u2,y} : \underline{27.255} \text{ t}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.558 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.5·Qa(E)+0.75·Elurra".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

$$V_{u1} : \underline{238.760} \text{ t}$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Donde:

K: Coeficiente que depende del esfuerzo axil.

$$\mathbf{K} : \underline{1.00}$$

σ'_{cd} : Tensión axil efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras.

$$\sigma'_{cd} : \underline{-4.77} \text{ kp/cm}^2$$

N_d: Esfuerzo normal de cálculo.

$$\mathbf{N}_d : \underline{0.000} \text{ t}$$

A_c: Área total de la sección de hormigón.

$$\mathbf{A}_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

A'_s: Área total de la armadura comprimida.

$$\mathbf{A}'_s : \underline{4.52} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f}_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

f_{1cd}: Resistencia a compresión del hormigón

$$\mathbf{f}_{1cd} : \underline{122.32} \text{ kp/cm}^2$$

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón.

$$\mathbf{f}_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$\mathbf{f}_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

b₀: Anchura neta mínima del elemento.

$$\mathbf{b}_0 : \underline{700.00} \text{ mm}$$

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.

$$\mathbf{d} : \underline{557.68} \text{ mm}$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

θ : Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ grados}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.558 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.5·Qa(E)+0.75·Elurra".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma considerando la contribución de los estribos se obtiene como:

$$\mathbf{V}_{u2} : \underline{27.255} \text{ t}$$

con un valor mínimo de:

$$\mathbf{V}_{u2,min} : \underline{22.032} \text{ t}$$

Donde:

V_{su}: Contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a esfuerzo cortante.

$$\mathbf{V}_{su} : \underline{12.857} \text{ t}$$

Donde:



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK



A_α : Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_α con la directriz de la pieza.

$$A_\alpha : \underline{6.28} \text{ cm}^2/\text{m}$$

$f_{y\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α .

$$f_{y\alpha,d} : \underline{4077.47} \text{ kp/cm}^2$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

θ : Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ grados}$$

z : Brazo mecánico.

$$z : \underline{501.91} \text{ mm}$$

V_{cu} : Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{cu} : \underline{14.398} \text{ t}$$

Donde:

b_0 : Anchura neta mínima del elemento.

$$b_0 : \underline{700.00} \text{ mm}$$

d : Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.

$$d : \underline{557.68} \text{ mm}$$

γ_c : Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

$$\gamma_c : \underline{1.5}$$

ξ : Coeficiente que depende del canto útil 'd'.

$$\xi : \underline{1.60}$$

f_{cv} : Resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm².

$$f_{cv} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

σ'_{cd} : Tensión axial efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras.

$$\sigma'_{cd} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

N_d : Esfuerzo normal de cálculo.

$$N_d : \underline{0.000} \text{ t}$$

A_c : Área total de la sección de hormigón.

$$A_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

ρ_l : Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción.

$$\rho_l : \underline{0.0039}$$

A_s : Área de la armadura longitudinal principal de tracción.

$$A_s : \underline{15.08} \text{ cm}^2$$

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal s_t entre armaduras transversales debe cumplir la siguiente condición para asegurar un adecuado confinamiento del hormigón a compresión oblícua:

$$180 \text{ mm} \leq 418 \text{ mm} \quad \checkmark$$



Donde:

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.

$$d : \underline{557.68} \text{ mm}$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente:

$$229 \text{ mm} \leq 500 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$27.8430 \geq 27.5573 \quad \checkmark$$

Donde:

A_α : Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_α con la directriz de la pieza.

$$A_\alpha : \underline{6.28} \text{ cm}^2/\text{m}$$

$f_{y,\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α .

$$f_{y,\alpha,d} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

b_0 : Anchura neta mínima del elemento.

$$b_0 : \underline{700.00} \text{ mm}$$

$f_{ct,m}$: Resistencia media a tracción del hormigón.

$$f_{ct,m} : \underline{29.53} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) (EHE-08, Artículo 42)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'P68', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.946} \quad \checkmark$$

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

N_{ed}, M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed} : Esfuerzo normal de cálculo.

$$N_{ed} : \underline{0.000} \text{ t}$$

M_{ed} : Momento de cálculo de primer orden.

$$M_{ed,x} : \underline{-33.459} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_{Rd}, M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd} : Axil de agotamiento.

$$N_{Rd} : \underline{0.000} \text{ t}$$

M_{Rd} : Momentos de agotamiento.

$$M_{Rd,x} : \underline{-35.376} \text{ t}\cdot\text{m}$$

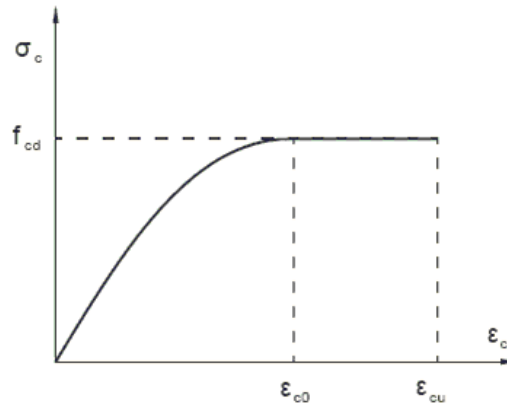


$$M_{Rd,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 42.1):

- El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- Las deformaciones ε_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- Diagramas de cálculo.
 - El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

ε_{cd0} : Deformación de rotura del hormigón en compresión simple.

ε_{cu} : Deformación de rotura del hormigón en flexión.

Se considera como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor:

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

$$\varepsilon_{cd0} : \underline{0.0020}$$

$$\varepsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

γ_c : Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

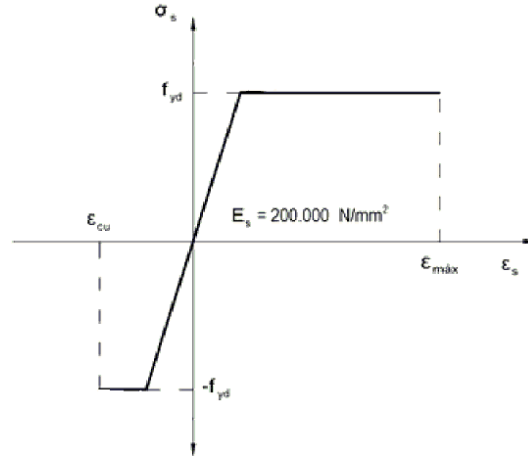
$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_c : \underline{1.5}$$

- Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

ϵ_{max} : Deformación máxima del acero en tracción.

ϵ_{cu} : Deformación de rotura del hormigón en flexión.

Se considera como resistencia de cálculo del acero el valor:

$$f_{yd} : \underline{4432.03 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\epsilon_{max} : \underline{0.0100}$$

$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

f_{yk} : Resistencia característica de proyecto

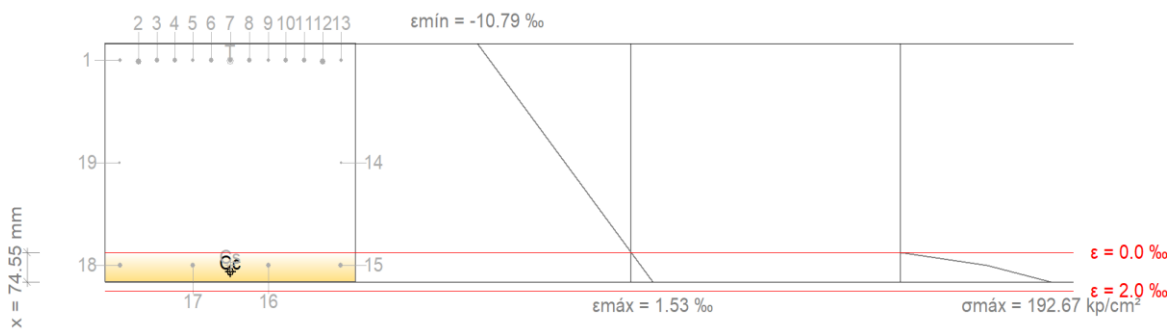
γ_s : Coeficiente parcial de seguridad.

$$f_{yk} : \underline{5096.84 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-4432.04	-0.009950
2	Ø16	-257.67	256.00	-4432.04	-0.009888
3	Ø12	-205.33	258.00	-4432.04	-0.009929
4	Ø12	-155.00	258.00	-4432.04	-0.009929
5	Ø10	-105.67	259.00	-4432.04	-0.009950
6	Ø12	-53.33	258.00	-4432.04	-0.009929



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
7	Ø12	0.00	258.00	-4432.04	-0.009929
8	Ø12	53.33	258.00	-4432.04	-0.009929
9	Ø10	105.67	259.00	-4432.04	-0.009950
10	Ø12	155.00	258.00	-4432.04	-0.009929
11	Ø12	205.33	258.00	-4432.04	-0.009929
12	Ø16	257.67	256.00	-4432.04	-0.009888
13	Ø10	309.00	259.00	-4432.04	-0.009950
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.004641
15	Ø12	308.00	-258.00	+1363.04	+0.000669
16	Ø12	105.67	-258.00	+1363.04	+0.000669
17	Ø12	-105.67	-258.00	+1363.04	+0.000669
18	Ø12	-308.00	-258.00	+1363.04	+0.000669
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.004641

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	60.668	0.00	-273.02
Cs	6.166	0.00	-258.00
T	66.834	0.00	257.68

$N_{Rd} : \underline{0.000} \text{ t}$

$M_{Rd,x} : \underline{-35.376} \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{Rd,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

T: Resultante de tracciones en el acero.

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_t: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ϵ_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ϵ_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.

$C_c : \underline{60.668} \text{ t}$

$C_s : \underline{6.166} \text{ t}$

$T : \underline{66.834} \text{ t}$

$e_{cc,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$

$e_{cc,y} : \underline{-273.02} \text{ mm}$

$e_{cs,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$

$e_{cs,y} : \underline{-258.00} \text{ mm}$

$e_{t,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$

$e_{t,y} : \underline{257.68} \text{ mm}$

$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0015}$

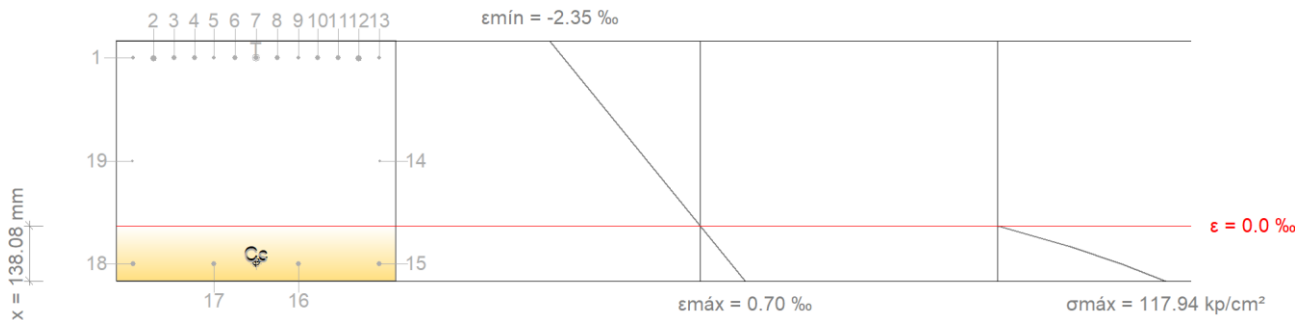
$\epsilon_{smax} : \underline{0.0099}$

$\sigma_{cmax} : \underline{192.67} \text{ kp/cm}^2$

$\sigma_{smax} : \underline{4432.04} \text{ kp/cm}^2$



Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-4359.97	-0.002139
2	Ø16	-257.67	256.00	-4328.90	-0.002123
3	Ø12	-205.33	258.00	-4349.62	-0.002133
4	Ø12	-155.00	258.00	-4349.62	-0.002133
5	Ø10	-105.67	259.00	-4359.97	-0.002139
6	Ø12	-53.33	258.00	-4349.62	-0.002133
7	Ø12	0.00	258.00	-4349.62	-0.002133
8	Ø12	53.33	258.00	-4349.62	-0.002133
9	Ø10	105.67	259.00	-4359.97	-0.002139
10	Ø12	155.00	258.00	-4349.62	-0.002133
11	Ø12	205.33	258.00	-4349.62	-0.002133
12	Ø16	257.67	256.00	-4328.90	-0.002123
13	Ø10	309.00	259.00	-4359.97	-0.002139
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000825
15	Ø12	308.00	-258.00	+995.20	+0.000488
16	Ø12	105.67	-258.00	+995.20	+0.000488
17	Ø12	-105.67	-258.00	+995.20	+0.000488
18	Ø12	-308.00	-258.00	+995.20	+0.000488
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000825

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	61.038	0.00	-252.45
Cs	4.502	0.00	-258.00
T	65.541	0.00	257.68

$N_{ed} : 0.000 \text{ t}$

$M_{ed,x} : -33.459 \text{ t}\cdot\text{m}$



$$M_{ed,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c : Resultante de compresiones en el hormigón.	C_c : $\underline{61.038}$ t
C_s : Resultante de compresiones en el acero.	C_s : $\underline{4.502}$ t
T : Resultante de tracciones en el acero.	T : $\underline{65.541}$ t
e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$: $\underline{0.00}$ mm
	$e_{cc,y}$: $\underline{-252.45}$ mm
e_{cs} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$: $\underline{0.00}$ mm
	$e_{cs,y}$: $\underline{-258.00}$ mm
e_T : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$: $\underline{0.00}$ mm
	$e_{T,y}$: $\underline{257.68}$ mm
ε_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} : $\underline{0.0007}$
ε_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} : $\underline{0.0021}$
σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} : $\underline{117.94}$ kp/cm ²
σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} : $\underline{4359.97}$ kp/cm ²

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (EHE-08, Artículo 45.2.2.1)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.2.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (EHE-08, Artículo 45.2.2.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (EHE-08, Artículo 45.3.2.1)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.



Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. (EHE-08, Artículo 45.1)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (EHE-08, Artículo 45.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (EHE-08, Artículo 45.2.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.



P88 - P11 (0.881 m - 6.875 m, Positivos)

Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)**Armadura longitudinal**

La distancia libre d_l , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

38 mm \geq 25 mm ✓

Donde:

 s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 25 mm

s_1 : 20 mm

s_2 : 25 mm

s_3 : 12 mm

Siendo:

 d_a : Tamaño máximo del árido.

d_a : 20 mm

 \varnothing_{max} : Diámetro de la barra más gruesa.

\varnothing_{max} : 12 mm

La armadura pasiva longitudinal resistente habrá de quedar distribuida convenientemente para evitar que queden zonas de hormigón sin armaduras, de forma que la distancia entre dos barras longitudinales consecutivas (s) cumpla las siguientes limitaciones (Artículo 42.3.1):

259 mm \leq 300 mm ✓

Siendo:

 b_0 : Espesor bruto del elemento.

b_0 : 700 mm

Estribos

La distancia libre d_l , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

174 mm \geq 25 mm ✓

Donde:

 s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

s_{min} : 25 mm

s_1 : 20 mm

s_2 : 25 mm

s_3 : 6 mm

Siendo:

 d_a : Tamaño máximo del árido.

d_a : 20 mm



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

\varnothing_{max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

$$\varnothing_{max} : \underline{6} \text{ mm}$$

Armadura mínima y máxima (EHE-08, Artículo 42.3)

Flexión negativa alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple o compuesta, la cuantía geométrica de armadura principal de tracción ρ_l con barras de acero $f_{yk}=5096.84 \text{ kp/cm}^2$ debe cumplir:

$$0.00359 \geq 0.00280 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\rho_{l,min} : \underline{0.00280}$$

Armadura longitudinal mínima para secciones en flexión simple o compuesta (Artículo 42.3.2)

Flexión negativa alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple, la armadura principal de tracción debe cumplir la siguiente limitación:

$$15.08 \text{ cm}^2 \geq 7.73 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$$A_{s,min} : \underline{7.73} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A_c : Área total de la sección de hormigón.

$$A_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (EHE-08, Artículo 44)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.102} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{rd1,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{rd1,y} : \underline{24.318} \text{ t}$$

$V_{u1,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

$$V_{u1,y} : \underline{238.760} \text{ t}$$

$$\eta : \underline{0.892} \quad \checkmark$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Donde:

$V_{rd2,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{rd2,y} : \underline{24.318} \text{ t}$$

$V_{u2,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

$$V_{u2,y} : \underline{27.255} \text{ t}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.881 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.5·Qa(E)+0.75·Elurra".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresión:

Cortante en la dirección Y:

$$V_{u1} : \underline{238.760} \text{ t}$$

Donde:

K: Coeficiente que depende del esfuerzo axil.

$$K : \underline{1.00}$$

σ'_{cd} : Tensión axil efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras.

$$\sigma'_{cd} : \underline{-4.77} \text{ kp/cm}^2$$

N_d: Esfuerzo normal de cálculo.

$$N_d : \underline{0.000} \text{ t}$$

A_c: Área total de la sección de hormigón.

$$A_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

A'_s: Área total de la armadura comprimida.

$$A'_s : \underline{4.52} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

f_{1cd}: Resistencia a compresión del hormigón

$$f_{1cd} : \underline{122.32} \text{ kp/cm}^2$$

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

f_{cd}: Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

b_o: Anchura neta mínima del elemento.

$$b_o : \underline{700.00} \text{ mm}$$

d: Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.

$$d : \underline{557.68} \text{ mm}$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

θ : Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ grados}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '0.881 m', para la combinación de hipótesis "1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.5·Qa(E)+0.75·Elurra".

Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma considerando la contribución de los estribos se obtiene como:



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

$$V_{u2} : \underline{27.255} \text{ t}$$

con un valor mínimo de:

$$V_{u2,min} : \underline{22.032} \text{ t}$$

Donde:

V_{su} : Contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{su} : \underline{12.857} \text{ t}$$

Donde:

A_α : Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_α con la directriz de la pieza.

$$A_\alpha : \underline{6.28} \text{ cm}^2/\text{m}$$

$f_{y\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α .

$$f_{y\alpha,d} : \underline{4077.47} \text{ kp/cm}^2$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

θ : Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ grados}$$

z : Brazo mecánico.

$$z : \underline{501.91} \text{ mm}$$

V_{cu} : Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{cu} : \underline{14.398} \text{ t}$$

Donde:

b_0 : Anchura neta mínima del elemento.

$$b_0 : \underline{700.00} \text{ mm}$$

d : Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.

$$d : \underline{557.68} \text{ mm}$$

γ_c : Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

$$\gamma_c : \underline{1.5}$$

ξ : Coeficiente que depende del canto útil 'd'.

$$\xi : \underline{1.60}$$

f_{cv} : Resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm².

$$f_{cv} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

σ'_{cd} : Tensión axial efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras.

$$\sigma'_{cd} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

N_d : Esfuerzo normal de cálculo.

$$N_d : \underline{0.000} \text{ t}$$

A_c : Área total de la sección de hormigón.

$$A_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

ρ_l : Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción.

$$\rho_l : \underline{0.0039}$$



A_s : Área de la armadura longitudinal principal de tracción.

$$A_s : \underline{15.08} \text{ cm}^2$$

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal s_t entre armaduras transversales debe cumplir la siguiente condición para asegurar un adecuado confinamiento del hormigón a compresión oblícua:

$$180 \text{ mm} \leq 418 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

d : Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.

$$d : \underline{557.68} \text{ mm}$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente:

$$229 \text{ mm} \leq 500 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

$$27.8430 \geq 27.5573 \quad \checkmark$$

Donde:

A_α : Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_α con la directriz de la pieza.

$$A_\alpha : \underline{6.28} \text{ cm}^2/\text{m}$$

$f_{y,\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α .

$$f_{y,\alpha,d} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

b_0 : Anchura neta mínima del elemento.

$$b_0 : \underline{700.00} \text{ mm}$$

$f_{ct,m}$: Resistencia media a tracción del hormigón.

$$f_{ct,m} : \underline{29.53} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) (EHE-08, Artículo 42)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '3.587 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos máximos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.922} \quad \checkmark$$

**Comprobación de resistencia de la sección (η_1)**

N_{ed}, M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed} : Esfuerzo normal de cálculo.

M_{ed} : Momento de cálculo de primer orden.

$$N_{ed} : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{26.039} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_{Rd}, M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd} : Axil de agotamiento.

M_{Rd} : Momentos de agotamiento.

$$N_{Rd} : \underline{0.000} \text{ t}$$

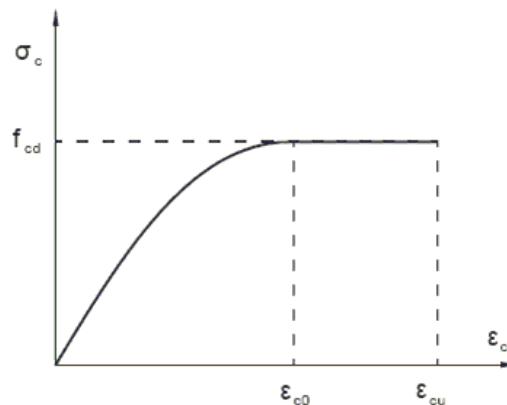
$$M_{Rd,x} : \underline{28.236} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 42.1):

- El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- Diagramas de cálculo.
 - El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

ϵ_{c0} : Deformación de rotura del hormigón en compresión simple.

ϵ_{cu} : Deformación de rotura del hormigón en flexión.

Se considera como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor:

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

$$\epsilon_{c0} : \underline{0.0020}$$

$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

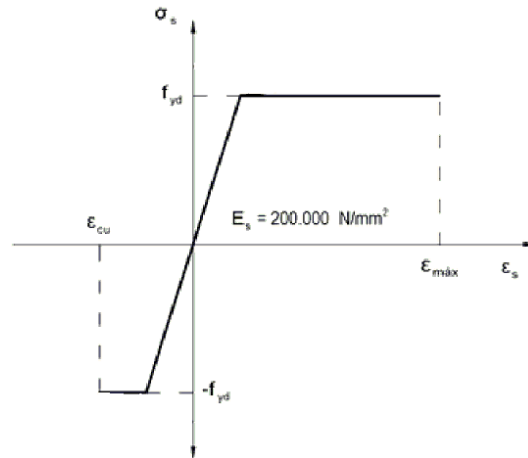


5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

γ_c : Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

$\gamma_c : \underline{1.5}$

(ii) Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{4432.03}$ kp/cm²

ϵ_{max} : Deformación máxima del acero en tracción.

$\epsilon_{max} : \underline{0.0100}$

ϵ_{cu} : Deformación de rotura del hormigón en flexión.

$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$

Se considera como resistencia de cálculo del acero el valor:

f_{yk} : Resistencia característica de proyecto

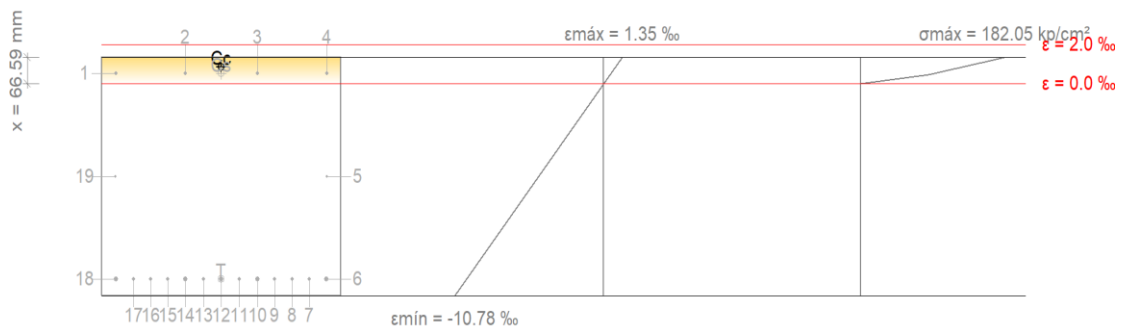
$f_{yk} : \underline{5096.84}$ kp/cm²

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad.

$\gamma_s : \underline{1.15}$

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	+1054.25	+0.000517
2	Ø10	-105.67	259.00	+1054.25	+0.000517



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
3	Ø10	105.67	259.00	+1054.25	+0.000517
4	Ø10	309.00	259.00	+1054.25	+0.000517
5	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.004706
6	Ø12	308.00	-258.00	-4432.04	-0.009930
7	Ø10	256.92	-259.00	-4432.04	-0.009950
8	Ø10	206.83	-259.00	-4432.04	-0.009950
9	Ø10	156.75	-259.00	-4432.04	-0.009950
10	Ø12	105.67	-258.00	-4432.04	-0.009930
11	Ø10	52.83	-259.00	-4432.04	-0.009950
12	Ø12	0.00	-258.00	-4432.04	-0.009930
13	Ø10	-52.83	-259.00	-4432.04	-0.009950
14	Ø12	-105.67	-258.00	-4432.04	-0.009930
15	Ø10	-156.75	-259.00	-4432.04	-0.009950
16	Ø10	-206.83	-259.00	-4432.04	-0.009950
17	Ø10	-256.92	-259.00	-4432.04	-0.009950
18	Ø12	-308.00	-258.00	-4432.04	-0.009930
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.004706

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	49.599	0.00	276.20
Cs	3.312	0.00	259.00
T	52.911	0.00	-258.53

$$N_{Rd} : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$M_{Rd,x} : \underline{28.236} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

T: Resultante de tracciones en el acero.

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.

$$C_c : \underline{49.599} \text{ t}$$

$$C_s : \underline{3.312} \text{ t}$$

$$T : \underline{52.911} \text{ t}$$

$$e_{cc,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{276.20} \text{ mm}$$

$$e_{cs,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{259.00} \text{ mm}$$

$$e_{T,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{T,y} : \underline{-258.53} \text{ mm}$$

$$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0013}$$

$$\epsilon_{smax} : \underline{0.0100}$$

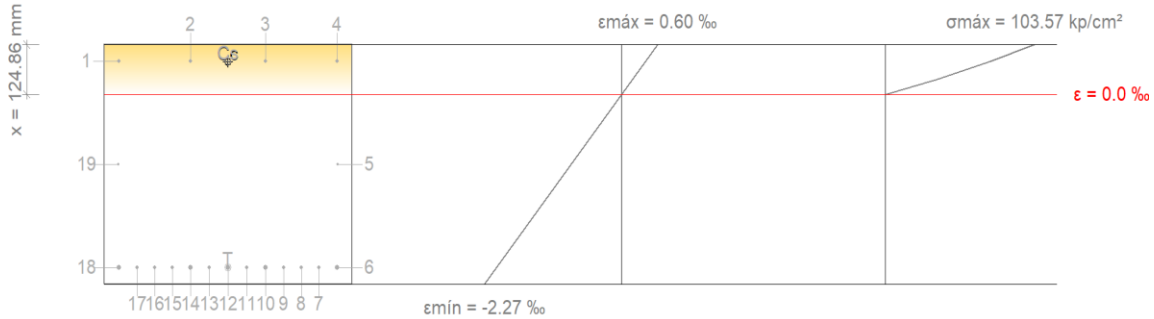
$$\sigma_{cmax} : \underline{182.05} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{smax} : \underline{4432.04} \text{ kp/cm}^2$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	+817.69	+0.000401
2	Ø10	-105.67	259.00	+817.69	+0.000401
3	Ø10	105.67	259.00	+817.69	+0.000401
4	Ø10	309.00	259.00	+817.69	+0.000401
5	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000835
6	Ø12	308.00	-258.00	-4223.20	-0.002071
7	Ø10	256.92	-259.00	-4232.95	-0.002076
8	Ø10	206.83	-259.00	-4232.95	-0.002076
9	Ø10	156.75	-259.00	-4232.95	-0.002076
10	Ø12	105.67	-258.00	-4223.20	-0.002071
11	Ø10	52.83	-259.00	-4232.95	-0.002076
12	Ø12	0.00	-258.00	-4223.20	-0.002071
13	Ø10	-52.83	-259.00	-4232.95	-0.002076
14	Ø12	-105.67	-258.00	-4223.20	-0.002071
15	Ø10	-156.75	-259.00	-4232.95	-0.002076
16	Ø10	-206.83	-259.00	-4232.95	-0.002076
17	Ø10	-256.92	-259.00	-4232.95	-0.002076
18	Ø12	-308.00	-258.00	-4223.20	-0.002071
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000835

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	47.910	0.00	257.23
Cs	2.569	0.00	259.00
T	50.479	0.00	-258.53

N_{ed} : 0.000 t



$$M_{ed,x} : \underline{26.039} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c : Resultante de compresiones en el hormigón.	$C_c : \underline{47.910} \text{ t}$
C_s : Resultante de compresiones en el acero.	$C_s : \underline{2.569} \text{ t}$
T : Resultante de tracciones en el acero.	$T : \underline{50.479} \text{ t}$
e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$ $e_{cc,y} : \underline{257.23} \text{ mm}$
e_{cs} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$ $e_{cs,y} : \underline{259.00} \text{ mm}$
e_T : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$ $e_{T,y} : \underline{-258.53} \text{ mm}$
ε_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	$\varepsilon_{cmax} : \underline{0.0006}$
ε_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.	$\varepsilon_{smax} : \underline{0.0021}$
σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	$\sigma_{cmax} : \underline{103.57} \text{ kp/cm}^2$
σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.	$\sigma_{smax} : \underline{4232.95} \text{ kp/cm}^2$

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (EHE-08, Artículo 45.2.2.1)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.2.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. (EHE-08, Artículo 45.2.2.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (EHE-08, Artículo 45.3.2.1)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)



La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. (EHE-08, Artículo 45.1)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (EHE-08, Artículo 45.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (EHE-08, Artículo 45.2.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.



P68 - P11 (6.286 m - P11, Negativos)

Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)**Armadura longitudinal**

La distancia libre d_l , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

$$40 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

 s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{min} : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_3 : \underline{10} \text{ mm}$$

Siendo:

 d_a : Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{20} \text{ mm}$$

 \emptyset_{max} : Diámetro de la barra más gruesa.

$$\emptyset_{max} : \underline{10} \text{ mm}$$

La armadura pasiva longitudinal resistente habrá de quedar distribuida convenientemente para evitar que queden zonas de hormigón sin armaduras, de forma que la distancia entre dos barras longitudinales consecutivas (s) cumpla las siguientes limitaciones (Artículo 42.3.1):

$$259 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Siendo:

 b_0 : Espesor bruto del elemento.

$$b_0 : \underline{700} \text{ mm}$$

Estribos

La distancia libre d_l , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a s_{min} (Artículo 69.4.1.1):

$$174 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

 s_{min} : Valor máximo de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{min} : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_3 : \underline{6} \text{ mm}$$

Siendo:

 d_a : Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{20} \text{ mm}$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

\varnothing_{\max} : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

$$\varnothing_{\max} : \underline{6} \text{ mm}$$

Armadura mínima y máxima (EHE-08, Artículo 42.3)

Flexión positiva alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple o compuesta, la cuantía geométrica de armadura principal de tracción ρ_l con barras de acero $f_{yk}=5096.84 \text{ kp/cm}^2$ debe cumplir:

$$0.00284 \geq 0.00280 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\rho_{l,\min} : \underline{0.00280}$$

Armadura longitudinal mínima para secciones en flexión simple o compuesta (Artículo 42.3.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple, la armadura principal de tracción debe cumplir la siguiente limitación:

$$11.94 \text{ cm}^2 \geq 6.15 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$$A_{s,\min} : \underline{6.15} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$A_{s,\text{nec}}$: Área de la sección de armadura de tracción necesaria por cálculo.

$$A_{s,\text{nec}} : \underline{5.32} \text{ cm}^2$$

$$\alpha : \underline{1.156}$$

A_c : Área total de la sección de hormigón.

$$A_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (EHE-08, Artículo 44)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.103} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{rd1,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{rd1,y} : \underline{24.640} \text{ t}$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

$V_{u1,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

$$V_{u1,y} : \underline{238.677} \text{ t}$$

$$\eta : \underline{0.896} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{rd2,y}$: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

$$V_{rd2,y} : \underline{24.640} \text{ t}$$

$V_{u2,y}$: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

$$V_{u2,y} : \underline{27.503} \text{ t}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p \acute{e} simos se producen en '7.296 m', para la combinaci3n de hip3tesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)".

Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se deduce de la siguiente expresi3n:

Cortante en la direcci3n Y:

$$V_{u1} : \underline{238.677} \text{ t}$$

Donde:

K: Coeficiente que depende del esfuerzo axial.

$$K : \underline{1.00}$$

σ'_{cd} : Tensi3n axial efectiva en el hormig3n (compresi3n positiva), calculada teniendo en cuenta la compresi3n absorbida por las armaduras.

$$\sigma'_{cd} : \underline{-4.77} \text{ kp/cm}^2$$

N_d: Esfuerzo normal de c3lculo.

$$N_d : \underline{0.000} \text{ t}$$

A_c: 3rea total de la secci3n de hormig3n.

$$A_c : \underline{4200.00} \text{ cm}^2$$

A'_s: 3rea total de la armadura comprimida.

$$A'_s : \underline{4.52} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

f_{1cd}: Resistencia a compresi3n del hormig3n

$$f_{1cd} : \underline{122.32} \text{ kp/cm}^2$$

f_{ck}: Resistencia característica del hormig3n.

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

f_{cd}: Resistencia de c3lculo a compresi3n del hormig3n.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

b₀: Anchura neta m3nima del elemento.

$$b_0 : \underline{700.00} \text{ mm}$$

d: Canto 3til de la secci3n en mm referido a la armadura longitudinal de flexi3n.

$$d : \underline{557.48} \text{ mm}$$

α : 3ngulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

θ : 3ngulo entre la biela de compresi3n de hormig3n y el eje de la pieza.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ grados}$$

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p \acute{e} simos se producen en '7.296 m', para la combinaci3n de hip3tesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)".



Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Cortante en la dirección Y:

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma considerando la contribución de los estribos se obtiene como:

$$V_{u2} : \underline{27.503} \text{ t}$$

con un valor mínimo de:

$$V_{u2,min} : \underline{22.027} \text{ t}$$

Donde:

V_{su} : Contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{su} : \underline{12.852} \text{ t}$$

Donde:

A_{α} : Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_{α} con la directriz de la pieza.

$$A_{\alpha} : \underline{6.28} \text{ cm}^2/\text{m}$$

$f_{y\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_{α} .

$$f_{y\alpha,d} : \underline{4077.47} \text{ kp/cm}^2$$

α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ grados}$$

θ : Ángulo entre la biela de compresión de hormigón y el eje de la pieza.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ grados}$$

z : Brazo mecánico.

$$z : \underline{501.73} \text{ mm}$$

V_{cu} : Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.

$$V_{cu} : \underline{14.651} \text{ t}$$

Donde:

b_0 : Anchura neta mínima del elemento.

$$b_0 : \underline{700.00} \text{ mm}$$

d : Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.

$$d : \underline{557.48} \text{ mm}$$

γ_c : Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

$$\gamma_c : \underline{1.5}$$

ξ : Coeficiente que depende del canto útil 'd'.

$$\xi : \underline{1.60}$$

f_{cv} : Resistencia efectiva del hormigón a cortante en N/mm².

$$f_{cv} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$$

σ'_{cd} : Tensión axial efectiva en el hormigón (compresión positiva), calculada teniendo en cuenta la compresión absorbida por las armaduras.

$$\sigma'_{cd} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

N_d : Esfuerzo normal de cálculo.
 A_c : Área total de la sección de hormigón.
 f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.
 ρ_l : Cuantía geométrica de la armadura longitudinal principal de tracción.

N_d : 0.000 t
 A_c : 4200.00 cm²
 f_{cd} : 203.87 kp/cm²
 ρ_l : 0.0041

A_s : Área de la armadura longitudinal principal de tracción.

A_s : 15.90 cm²

Separación de las armaduras transversales

Cortante en la dirección Y:

La separación longitudinal s_t entre armaduras transversales debe cumplir la siguiente condición para asegurar un adecuado confinamiento del hormigón a compresión oblícua:

180 mm ≤ 418 mm ✓

Donde:

d : Canto útil de la sección en mm referido a la armadura longitudinal de flexión.
 α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.

d : 557.48 mm
 α : 90.0 grados

La separación transversal $s_{t,trans}$ entre ramas de armaduras transversales debe cumplir la condición siguiente:

229 mm ≤ 500 mm ✓

Cuantía mecánica mínima de la armadura transversal.

Cortante en la dirección Y:

27.8430 ≥ 27.5573 ✓

Donde:

A_α : Área por unidad de longitud de cada grupo de armaduras que forman un ángulo A_α con la directriz de la pieza.
 $f_{y\alpha,d}$: Resistencia de cálculo de la armadura A_α .
 α : Ángulo de los estribos con el eje de la pieza.
 b_0 : Anchura neta mínima del elemento.
 $f_{ct,m}$: Resistencia media a tracción del hormigón.

A_α : 6.28 cm²/m
 $f_{y\alpha,d}$: 4432.03 kp/cm²
 α : 90.0 grados
 b_0 : 700.00 mm
 $f_{ct,m}$: 29.53 kp/cm²

Siendo:

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

f_{ck} : 305.81 kp/cm²

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) (EHE-08, Artículo 42)



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en '7.464 m', para la combinación de hipótesis "Envolvente de momentos mínimos en situaciones persistentes o transitorias".

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.817} \quad \checkmark$$

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

N_{ed}, M_{ed} son los esfuerzos de cálculo de primer orden, incluyendo, en su caso, la excentricidad mínima según 42.2.1:

N_{ed} : Esfuerzo normal de cálculo.

M_{ed} : Momento de cálculo de primer orden.

$$N_{ed} : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{-30.415} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_{Rd}, M_{Rd} son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

N_{Rd} : Axil de agotamiento.

M_{Rd} : Momentos de agotamiento.

$$N_{Rd} : \underline{0.000} \text{ t}$$

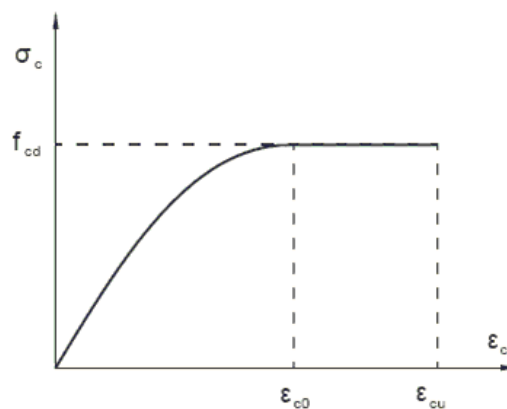
$$M_{Rd,x} : \underline{-37.219} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 42.1):

- El agotamiento se caracteriza por el valor de la deformación en determinadas fibras de la sección, definidas por los dominios de deformación de agotamiento.
- Las deformaciones del hormigón siguen una ley plana.
- Las deformaciones ϵ_s de las armaduras pasivas se mantienen iguales a las del hormigón que las envuelve.
- Diagramas de cálculo.
 - El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



f_{cd} : Resistencia de cálculo a compresión del hormigón.

ϵ_{c0} : Deformación de rotura del hormigón en compresión simple.

ϵ_{cu} : Deformación de rotura del hormigón en flexión.

$$f_{cd} : \underline{203.87} \text{ kp/cm}^2$$

$$\epsilon_{c0} : \underline{0.0020}$$

$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Se considera como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor:

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración.

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

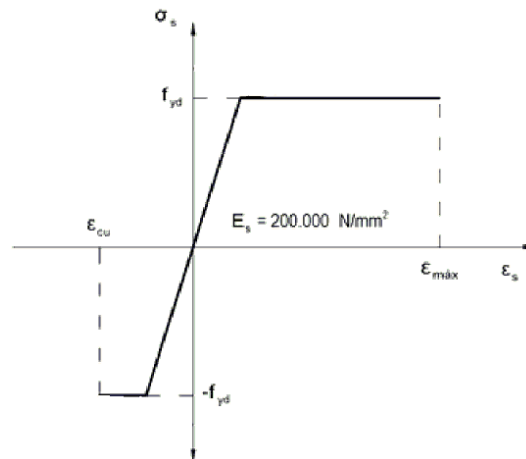
γ_c : Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.

$$\alpha_{cc} : \frac{1.00}{}$$

$$f_{ck} : \frac{305.81}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\gamma_c : \frac{1.5}{}$$

(ii) Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

ϵ_{max} : Deformación máxima del acero en tracción.

ϵ_{cu} : Deformación de rotura del hormigón en flexión.

Se considera como resistencia de cálculo del acero el valor:

$$f_{yd} : \frac{4432.03}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\epsilon_{max} : \frac{0.0100}{}$$

$$\epsilon_{cu} : \frac{0.0035}{}$$

f_{yk} : Resistencia característica de proyecto

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad.

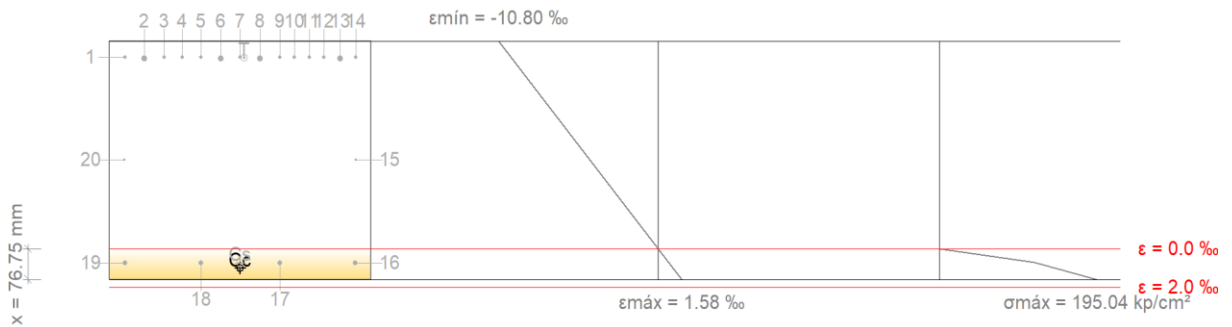
$$f_{yk} : \frac{5096.84}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\gamma_s : \frac{1.15}{}$$

(e) Se aplican a las resultantes de tensiones en la sección las ecuaciones generales de equilibrio de fuerzas y de momentos.



Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-4432.04	-0.009950
2	Ø16	-256.67	256.00	-4432.04	-0.009888
3	Ø10	-204.33	259.00	-4432.04	-0.009950
4	Ø10	-155.00	259.00	-4432.04	-0.009950
5	Ø10	-105.67	259.00	-4432.04	-0.009950
6	Ø16	-52.83	256.00	-4432.04	-0.009888
7	Ø10	0.00	259.00	-4432.04	-0.009950
8	Ø16	52.83	256.00	-4432.04	-0.009888
9	Ø10	105.67	259.00	-4432.04	-0.009950
10	Ø10	145.13	259.00	-4432.04	-0.009950
11	Ø10	184.60	259.00	-4432.04	-0.009950
12	Ø10	224.07	259.00	-4432.04	-0.009950
13	Ø16	266.53	256.00	-4432.04	-0.009888
14	Ø10	309.00	259.00	-4432.04	-0.009950
15	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.004616
16	Ø12	308.00	-258.00	+1461.88	+0.000717
17	Ø12	105.67	-258.00	+1461.88	+0.000717
18	Ø12	-105.67	-258.00	+1461.88	+0.000717
19	Ø12	-308.00	-258.00	+1461.88	+0.000717
20	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.004616

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	63.840	0.00	-272.12
Cs	6.614	0.00	-258.00
T	70.453	0.00	257.48

N_{Rd} : 0.000 t



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

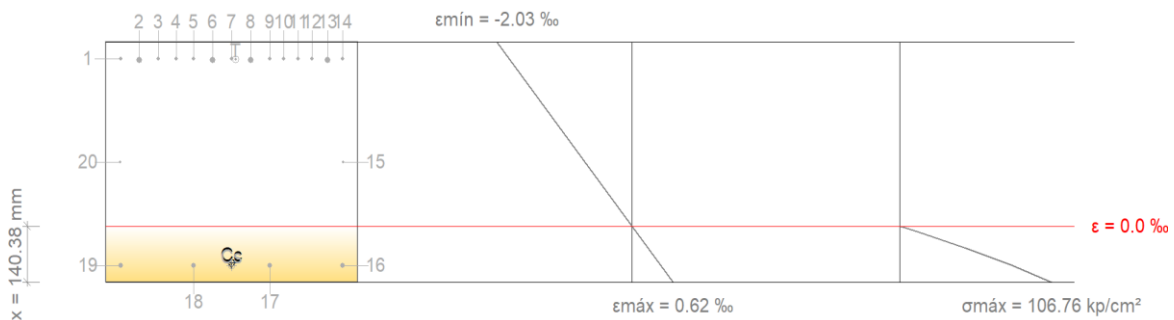
$$M_{Rd,x} : \underline{-37.219} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c : Resultante de compresiones en el hormigón.	C_c : <u>63.840</u> t
C_s : Resultante de compresiones en el acero.	C_s : <u>6.614</u> t
T : Resultante de tracciones en el acero.	T : <u>70.453</u> t
e_{cc} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	e_{cc,x} : <u>0.00</u> mm
	e_{cc,y} : <u>-272.12</u> mm
e_{cs} : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	e_{cs,x} : <u>0.00</u> mm
	e_{cs,y} : <u>-258.00</u> mm
e_t : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	e_{t,x} : <u>0.00</u> mm
	e_{t,y} : <u>257.48</u> mm
ε_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} : <u>0.0016</u>
ε_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} : <u>0.0100</u>
σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} : <u>195.04</u> kp/cm ²
σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} : <u>4432.04</u> kp/cm ²

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (kp/cm ²)	ε
1	Ø10	-309.00	259.00	-3767.03	-0.001848
2	Ø16	-256.67	256.00	-3740.03	-0.001834
3	Ø10	-204.33	259.00	-3767.03	-0.001848
4	Ø10	-155.00	259.00	-3767.03	-0.001848
5	Ø10	-105.67	259.00	-3767.03	-0.001848
6	Ø16	-52.83	256.00	-3740.03	-0.001834
7	Ø10	0.00	259.00	-3767.03	-0.001848
8	Ø16	52.83	256.00	-3740.03	-0.001834
9	Ø10	105.67	259.00	-3767.03	-0.001848
10	Ø10	145.13	259.00	-3767.03	-0.001848
11	Ø10	184.60	259.00	-3767.03	-0.001848
12	Ø10	224.07	259.00	-3767.03	-0.001848



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
13	Ø16	266.53	256.00	-3740.03	-0.001834
14	Ø10	309.00	259.00	-3767.03	-0.001848
15	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000707
16	Ø12	308.00	-258.00	+885.33	+0.000434
17	Ø12	105.67	-258.00	+885.33	+0.000434
18	Ø12	-105.67	-258.00	+885.33	+0.000434
19	Ø12	-308.00	-258.00	+885.33	+0.000434
20	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000707

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	55.660	0.00	-251.86
Cs	4.005	0.00	-258.00
T	59.665	0.00	257.49

$$N_{ed} : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{-30.415} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.

C_s: Resultante de compresiones en el acero.

T: Resultante de tracciones en el acero.

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

e_t: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

ϵ_{cmax} : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

ϵ_{smax} : Deformación de la barra de acero más traccionada.

σ_{cmax} : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

σ_{smax} : Tensión de la barra de acero más traccionada.

$$C_c : \underline{55.660} \text{ t}$$

$$C_s : \underline{4.005} \text{ t}$$

$$T : \underline{59.665} \text{ t}$$

$$e_{cc,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{-251.86} \text{ mm}$$

$$e_{cs,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{-258.00} \text{ mm}$$

$$e_{t,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{t,y} : \underline{257.49} \text{ mm}$$

$$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0006}$$

$$\epsilon_{smax} : \underline{0.0018}$$

$$\sigma_{cmax} : \underline{106.76} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{smax} : \underline{3767.03} \text{ kp/cm}^2$$

Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. (EHE-08, Artículo 45.2.2.1)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.2.2.2)



La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
(EHE-08, Artículo 45.2.2.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. (EHE-08, Artículo 45.3.2.1)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. (EHE-08, Artículo 45.3.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. (EHE-08, Artículo 45.1)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. (EHE-08, Artículo 45.2.2)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. (EHE-08, Artículo 45.2.3)

La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

**Pitzaduraren aurkako konprobaketa**

P68 - P11

Fisuración por compresión (EHE-08, Artículo 49.2.1)

Se debe satisfacer:

$$99.02 \text{ kp/cm}^2 \leq 215.55 \text{ kp/cm}^2 \quad \checkmark$$

La tensión de compresión máxima se produce en el nudo P68, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa(A)+0.6·Qa(E).

Donde:

 σ_c : Tensión de compresión del hormigón.

$\sigma_c : \underline{99.02} \text{ kp/cm}^2$

 $f_{ck,j}$: Resistencia característica del hormigón a la edad de 'j' días. Se adopta $j = 120$.

$f_{ck,j} : \underline{359.25} \text{ kp/cm}^2$

Donde:

 $f_{ck,28}$: Resistencia característica del hormigón a la edad de 28 días.

$f_{ck,28} : \underline{305.81} \text{ kp/cm}^2$

 β_{cc} : Coeficiente que depende de la edad del hormigón.

$\beta_{cc} : \underline{1.14}$

Donde:

s : Coeficiente que depende del tipo de cemento. Se adopta el valor correspondiente a cementos normales.

$s : \underline{0.25}$

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de la combinación: N_{ed} : Esfuerzo axial solicitante (valores positivos indican compresión).

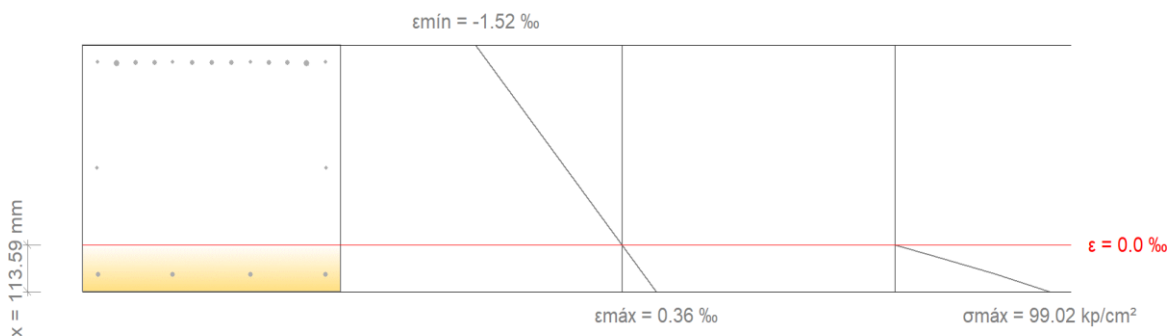
$N_{ed} : \underline{0.000} \text{ t}$

 $M_{ed,x}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

$M_{ed,x} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$

 $M_{ed,y}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

$M_{ed,y} : \underline{-22.169} \text{ t}\cdot\text{m}$

**Fisuración por tracción: Cara superior** (EHE-08, Artículo 49.2.3)



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK



Se debe satisfacer:

$$0.267 \text{ mm} \leq 0.300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo P68, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa(A)+0.6·Qa(E). El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -309.00 mm, Y = 259.00 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2. **W_{max}** : 0.300 mm

Designación del tipo de ambiente: IIa

W_k: Abertura característica de fisura. **W_k** : 0.267 mm

Siendo:

β: Coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico. Su valor es 1.30 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1.70 para el resto de casos.

β : 1.70

s_m: Separación media entre fisuras.

s_m : 137.30 mm

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

c : 36.00 mm

s: Distancia media entre las barras traccionadas de la sección.

s : 53.85 mm

Ø: Diámetro máximo de las barras traccionadas en la sección.

Ø : 16.00 mm

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

k₁ : 0.124

Donde:

σ_{ct,m}: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

σ_{ct,m} : 14.69 kp/cm²

Donde:

F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

F_{ct} : 30.288 t

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

A_{ct} : 206194.39 mm²



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

$f_{ct,m,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón.	$f_{ct,m,fl} :$	<u>29.53</u>	kp/cm ²
$A_{c,eficaz}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).	$A_{c,eficaz} :$	<u>103308.54</u>	mm ²
A_s : Área de la armadura traccionada.	$A_s :$	<u>1507.98</u>	mm ²
ϵ_{sm} : Alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras.	$\epsilon_{sm} :$	<u>0.001143</u>	

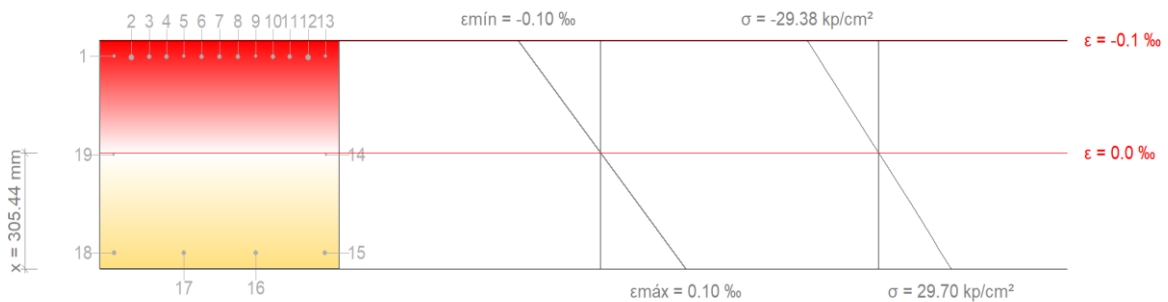
Donde:

E_s : Módulo de deformación longitudinal del acero.	$E_s :$	<u>2038735.98</u>	kp/cm ²
k_2 : Coeficiente de valor 1.0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0.5 para los restantes.	$k_2 :$	<u>0.50</u>	
σ_s : Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada.	$\sigma_s :$	<u>2840.79</u>	kp/cm ²
σ_{sr} : Tensión de las armaduras en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón.	$\sigma_{sr} :$	<u>1702.41</u>	kp/cm ²

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axial solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axial (valores positivos indican compresión).	$N_{td} :$	<u>0.000</u>	t
$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.	$M_{td,x} :$	<u>0.000</u>	t·m
$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.	$M_{td,y} :$	<u>-13.302</u>	t·m



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-168.59	-0.000083
2	Ø16	-257.67	256.00	-166.60	-0.000082



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (kp/cm ²)	ϵ
3	Ø12	-205.33	258.00	-167.93	-0.000082
4	Ø12	-155.00	258.00	-167.93	-0.000082
5	Ø10	-105.67	259.00	-168.59	-0.000083
6	Ø12	-53.33	258.00	-167.93	-0.000082
7	Ø12	0.00	258.00	-167.93	-0.000082
8	Ø12	53.33	258.00	-167.93	-0.000082
9	Ø10	105.67	259.00	-168.59	-0.000083
10	Ø12	155.00	258.00	-167.93	-0.000082
11	Ø12	205.33	258.00	-167.93	-0.000082
12	Ø16	257.67	256.00	-166.60	-0.000082
13	Ø10	309.00	259.00	-168.59	-0.000083

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axial solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axial (valores positivos indican compresión).

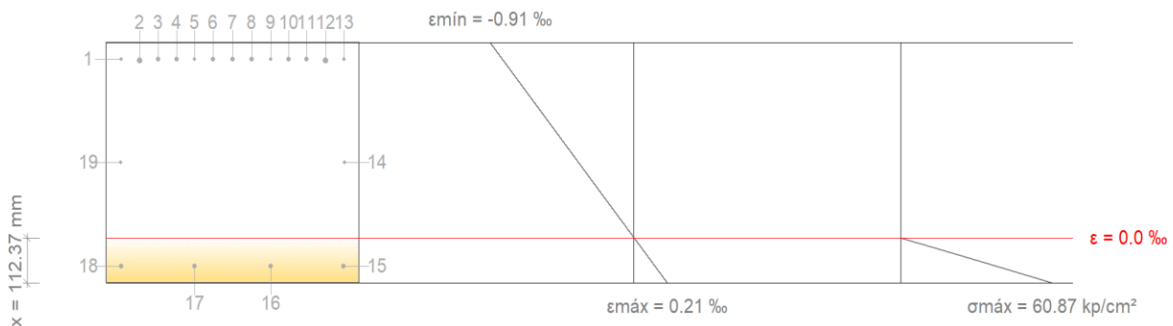
$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

$$N_{td} : 0.000 \text{ t}$$

$$M_{td,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{td,y} : -13.302 \text{ t}\cdot\text{m}$$



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_{sr} (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-1702.41	-0.000835
2	Ø16	-257.67	256.00	-1690.98	-0.000829
3	Ø12	-205.33	258.00	-1698.60	-0.000833
4	Ø12	-155.00	258.00	-1698.60	-0.000833
5	Ø10	-105.67	259.00	-1702.41	-0.000835
6	Ø12	-53.33	258.00	-1698.60	-0.000833
7	Ø12	0.00	258.00	-1698.60	-0.000833
8	Ø12	53.33	258.00	-1698.60	-0.000833
9	Ø10	105.67	259.00	-1702.41	-0.000835



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_{sr} (kp/cm ²)	ϵ
10	Ø12	155.00	258.00	-1698.60	-0.000833
11	Ø12	205.33	258.00	-1698.60	-0.000833
12	Ø16	257.67	256.00	-1690.98	-0.000829
13	Ø10	309.00	259.00	-1702.41	-0.000835
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000352
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000352

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed} : Esfuerzo axial solicitante (valores positivos indican compresión).

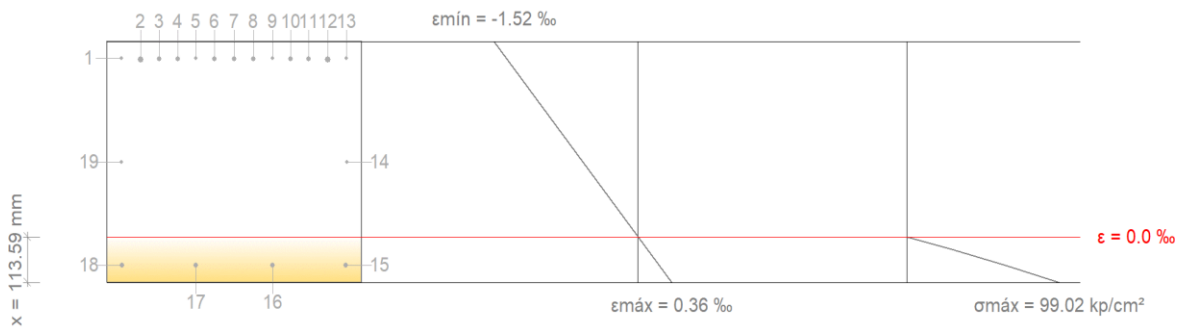
$M_{ed,x}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

$M_{ed,y}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

$$N_{ed} : 0.000 \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : -22.169 \text{ t}\cdot\text{m}$$



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-2840.79	-0.001393
2	Ø16	-257.67	256.00	-2821.65	-0.001384
3	Ø12	-205.33	258.00	-2834.41	-0.001390
4	Ø12	-155.00	258.00	-2834.41	-0.001390
5	Ø10	-105.67	259.00	-2840.79	-0.001393
6	Ø12	-53.33	258.00	-2834.41	-0.001390
7	Ø12	0.00	258.00	-2834.41	-0.001390
8	Ø12	53.33	258.00	-2834.41	-0.001390
9	Ø10	105.67	259.00	-2840.79	-0.001393
10	Ø12	155.00	258.00	-2834.41	-0.001390
11	Ø12	205.33	258.00	-2834.41	-0.001390
12	Ø16	257.67	256.00	-2821.65	-0.001384
13	Ø10	309.00	259.00	-2840.79	-0.001393
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000585
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000585

**Fisuración por tracción: Cara lateral derecha** (EHE-08, Artículo 49.2.3)

Se debe satisfacer:

$$0.267 \text{ mm} \leq 0.300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo P68, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa(A)+0.6·Qa(E). El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = 309.00 mm, Y = 259.00 mm.

Donde:

$$W_{\max}: \text{Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2.} \quad W_{\max} : \underline{0.300} \text{ mm}$$

Designación del tipo de ambiente: IIa

$$W_k: \text{Abertura característica de fisura.} \quad W_k : \underline{0.267} \text{ mm}$$

Siendo:

β : Coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico. Su valor es 1.30 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1.70 para el resto de casos.

$$\beta : \underline{1.70}$$

s_m : Separación media entre fisuras.

$$s_m : \underline{137.30} \text{ mm}$$

Donde:

c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

$$c : \underline{36.00} \text{ mm}$$

s: Distancia media entre las barras traccionadas de la sección.

$$s : \underline{53.85} \text{ mm}$$

\emptyset : Diámetro máximo de las barras traccionadas en la sección.

$$\emptyset : \underline{16.00} \text{ mm}$$

k₁: Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

$$k_1 : \underline{0.124}$$

Donde:

$\sigma_{ct,m}$: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

$$\sigma_{ct,m} : \underline{14.69} \text{ kp/cm}^2$$

Donde:



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK



F_{ct}: Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$F_{ct} : \underline{30.288} \text{ t}$$

A_{ct}: Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$A_{ct} : \underline{206194.39} \text{ mm}^2$$

f_{ct,m,fl}: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

$$f_{ct,m,fl} : \underline{29.53} \text{ kp/cm}^2$$

A_{c,eficaz}: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$A_{c,eficaz} : \underline{103308.54} \text{ mm}^2$$

A_s: Área de la armadura traccionada.

$$A_s : \underline{1507.98} \text{ mm}^2$$

ε_{sm}: Alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras.

$$\epsilon_{sm} : \underline{0.001143}$$

Donde:

E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.

$$E_s : \underline{2038735.98} \text{ kp/cm}^2$$

k₂: Coeficiente de valor 1.0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0.5 para los restantes.

$$k_2 : \underline{0.50}$$

σ_s: Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada.

$$\sigma_s : \underline{2840.79} \text{ kp/cm}^2$$

σ_{sr}: Tensión de las armaduras en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón.

$$\sigma_{sr} : \underline{1702.41} \text{ kp/cm}^2$$

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axial solicitante.

N_{td}: Esfuerzo axial (valores positivos indican compresión).

$$N_{td} : \underline{0.000} \text{ t}$$

M_{td,x}: Momento flector alrededor del eje 'X'.

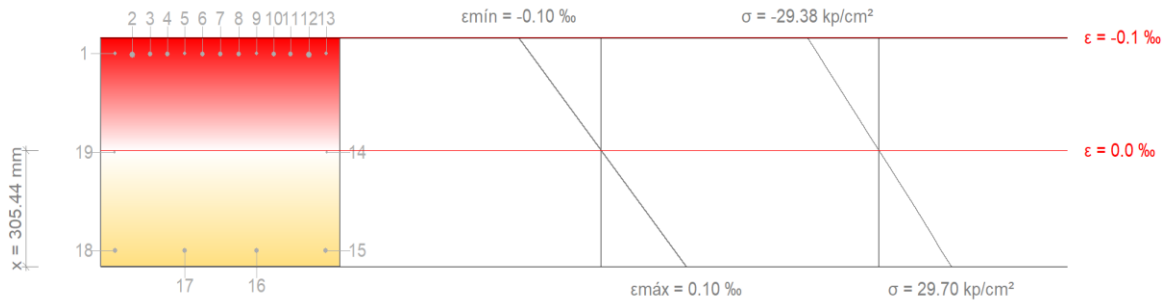
$$M_{td,x} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{td,y}: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

$$M_{td,y} : \underline{-13.302} \text{ t}\cdot\text{m}$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-168.59	-0.000083
2	Ø16	-257.67	256.00	-166.60	-0.000082
3	Ø12	-205.33	258.00	-167.93	-0.000082
4	Ø12	-155.00	258.00	-167.93	-0.000082
5	Ø10	-105.67	259.00	-168.59	-0.000083
6	Ø12	-53.33	258.00	-167.93	-0.000082
7	Ø12	0.00	258.00	-167.93	-0.000082
8	Ø12	53.33	258.00	-167.93	-0.000082
9	Ø10	105.67	259.00	-168.59	-0.000083
10	Ø12	155.00	258.00	-167.93	-0.000082
11	Ø12	205.33	258.00	-167.93	-0.000082
12	Ø16	257.67	256.00	-166.60	-0.000082
13	Ø10	309.00	259.00	-168.59	-0.000083

Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

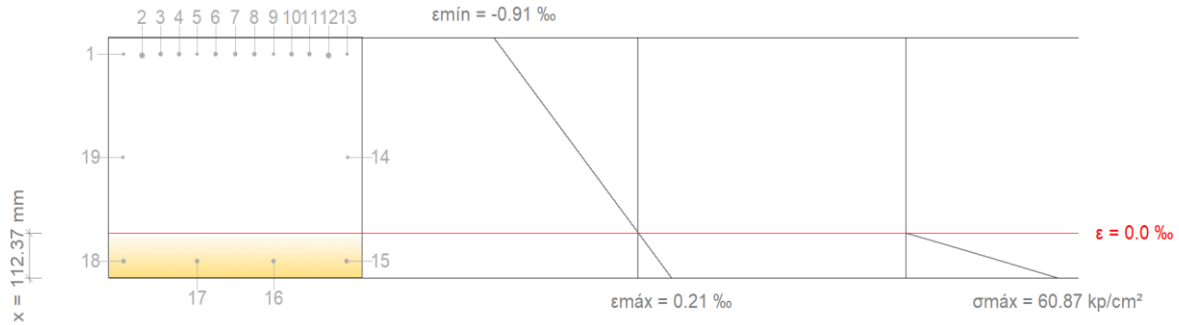
N_{td} : 0.000 t

$M_{td,x}$: 0.000 t·m

$M_{td,y}$: -13.302 t·m



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_{sr} (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-1702.41	-0.000835
2	Ø16	-257.67	256.00	-1690.98	-0.000829
3	Ø12	-205.33	258.00	-1698.60	-0.000833
4	Ø12	-155.00	258.00	-1698.60	-0.000833
5	Ø10	-105.67	259.00	-1702.41	-0.000835
6	Ø12	-53.33	258.00	-1698.60	-0.000833
7	Ø12	0.00	258.00	-1698.60	-0.000833
8	Ø12	53.33	258.00	-1698.60	-0.000833
9	Ø10	105.67	259.00	-1702.41	-0.000835
10	Ø12	155.00	258.00	-1698.60	-0.000833
11	Ø12	205.33	258.00	-1698.60	-0.000833
12	Ø16	257.67	256.00	-1690.98	-0.000829
13	Ø10	309.00	259.00	-1702.41	-0.000835
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000352
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000352

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed} : Esfuerzo axial solicitante (valores positivos indican compresión).

$M_{ed,x}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

$M_{ed,y}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

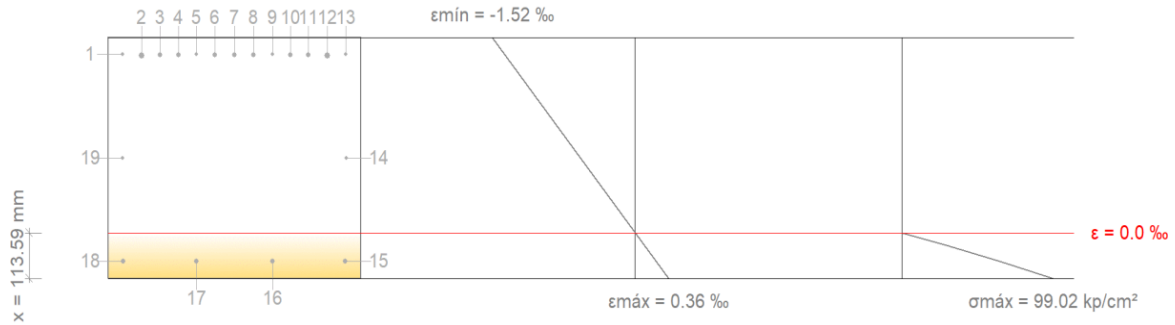
$$N_{ed} : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{-22.169} \text{ t}\cdot\text{m}$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-2840.79	-0.001393
2	Ø16	-257.67	256.00	-2821.65	-0.001384
3	Ø12	-205.33	258.00	-2834.41	-0.001390
4	Ø12	-155.00	258.00	-2834.41	-0.001390
5	Ø10	-105.67	259.00	-2840.79	-0.001393
6	Ø12	-53.33	258.00	-2834.41	-0.001390
7	Ø12	0.00	258.00	-2834.41	-0.001390
8	Ø12	53.33	258.00	-2834.41	-0.001390
9	Ø10	105.67	259.00	-2840.79	-0.001393
10	Ø12	155.00	258.00	-2834.41	-0.001390
11	Ø12	205.33	258.00	-2834.41	-0.001390
12	Ø16	257.67	256.00	-2821.65	-0.001384
13	Ø10	309.00	259.00	-2840.79	-0.001393
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000585
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000585

Fisuración por tracción: Cara inferior (EHE-08, Artículo 49.2.3)

Se debe satisfacer:

$$0.211 \text{ mm} \leq 0.300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

La máxima abertura de fisura se produce en un punto situado a una distancia de 4.129 m del nudo P68, para la combinación de acciones PP+CM+0.6·Qa(E). El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = 256.92 mm, Y = -259.00 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2. **W_{max}** : 0.300 mm

Designación del tipo de ambiente: IIa

W_k: Abertura característica de fisura.

W_k : 0.211 mm



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Siendo:

β : Coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico. Su valor es 1.30 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1.70 para el resto de casos.

$$\beta : \underline{1.70}$$

s_m : Separación media entre fisuras.

$$s_m : \underline{129.08} \text{ mm}$$

Donde:

c : Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

$$c : \underline{36.00} \text{ mm}$$

s : Distancia media entre las barras traccionadas de la sección.

$$s : \underline{53.85} \text{ mm}$$

\emptyset : Diámetro máximo de las barras traccionadas en la sección.

$$\emptyset : \underline{12.00} \text{ mm}$$

k_1 : Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

$$k_1 : \underline{0.124}$$

Donde:

$\sigma_{ct,m}$: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

$$\sigma_{ct,m} : \underline{14.69} \text{ kp/cm}^2$$

Donde:

F_{ct} : Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$F_{ct} : \underline{30.356} \text{ t}$$

A_{ct} : Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$A_{ct} : \underline{206659.20} \text{ mm}^2$$

$f_{ct,m,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

$$f_{ct,m,fl} : \underline{29.53} \text{ kp/cm}^2$$

$A_{c,eficaz}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$A_{c,eficaz} : \underline{92610.45} \text{ mm}^2$$

A_s : Área de la armadura traccionada.

$$A_s : \underline{1193.82} \text{ mm}^2$$

ε_{sm} : Alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras.

$$\varepsilon_{sm} : \underline{0.000962}$$

Donde:



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

E_s : Módulo de deformación longitudinal del acero.

$$E_s : 2038735.98 \text{ kp/cm}^2$$

k_2 : Coeficiente de valor 1.0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0.5 para los restantes.

$$k_2 : 0.50$$

σ_s : Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada.

$$\sigma_s : 2755.80 \text{ kp/cm}^2$$

σ_{sr} : Tensión de las armaduras en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón.

$$\sigma_{sr} : 2093.41 \text{ kp/cm}^2$$

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axial solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axial (valores positivos indican compresión).

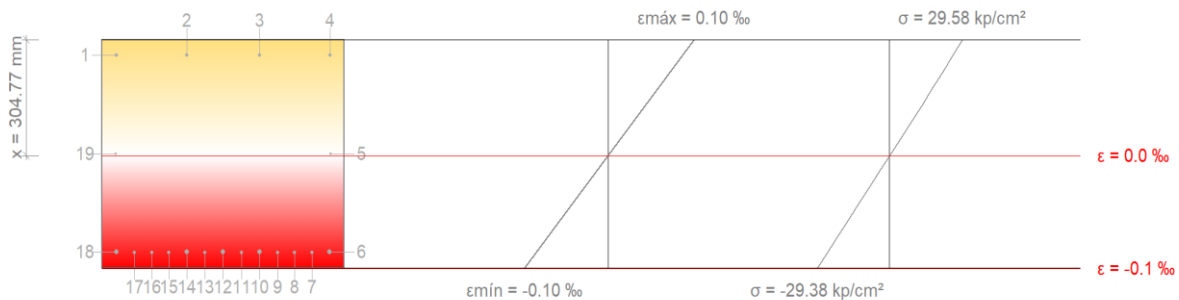
$$N_{td} : 0.000 \text{ t}$$

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$$M_{td,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

$$M_{td,y} : 13.081 \text{ t}\cdot\text{m}$$



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (kp/cm ²)	ϵ
6	Ø12	308.00	-258.00	-167.99	-0.000082
7	Ø10	256.92	-259.00	-168.65	-0.000083
8	Ø10	206.83	-259.00	-168.65	-0.000083
9	Ø10	156.75	-259.00	-168.65	-0.000083
10	Ø12	105.67	-258.00	-167.99	-0.000082
11	Ø10	52.83	-259.00	-168.65	-0.000083
12	Ø12	0.00	-258.00	-167.99	-0.000082
13	Ø10	-52.83	-259.00	-168.65	-0.000083
14	Ø12	-105.67	-258.00	-167.99	-0.000082
15	Ø10	-156.75	-259.00	-168.65	-0.000083
16	Ø10	-206.83	-259.00	-168.65	-0.000083
17	Ø10	-256.92	-259.00	-168.65	-0.000083
18	Ø12	-308.00	-258.00	-167.99	-0.000082



Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axil solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axil (valores positivos indican compresión).

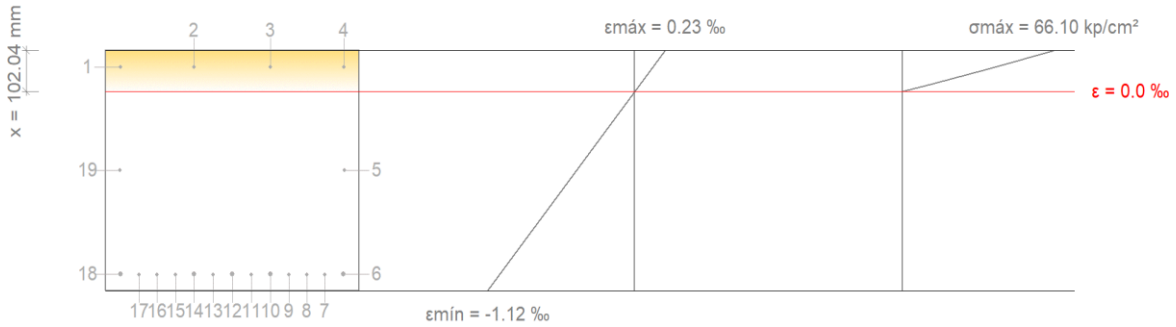
$N_{td} : 0.000 \text{ t}$

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

$M_{td,y} : 13.081 \text{ t}\cdot\text{m}$



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_{sr} (kp/cm ²)	ϵ
5	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000444
6	Ø12	308.00	-258.00	-2088.83	-0.001025
7	Ø10	256.92	-259.00	-2093.41	-0.001027
8	Ø10	206.83	-259.00	-2093.41	-0.001027
9	Ø10	156.75	-259.00	-2093.41	-0.001027
10	Ø12	105.67	-258.00	-2088.83	-0.001025
11	Ø10	52.83	-259.00	-2093.41	-0.001027
12	Ø12	0.00	-258.00	-2088.83	-0.001025
13	Ø10	-52.83	-259.00	-2093.41	-0.001027
14	Ø12	-105.67	-258.00	-2088.83	-0.001025
15	Ø10	-156.75	-259.00	-2093.41	-0.001027
16	Ø10	-206.83	-259.00	-2093.41	-0.001027
17	Ø10	-256.92	-259.00	-2093.41	-0.001027
18	Ø12	-308.00	-258.00	-2088.83	-0.001025
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000444

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed} : Esfuerzo axil solicitante (valores positivos indican compresión).

$N_{ed} : 0.000 \text{ t}$

$M_{ed,x}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

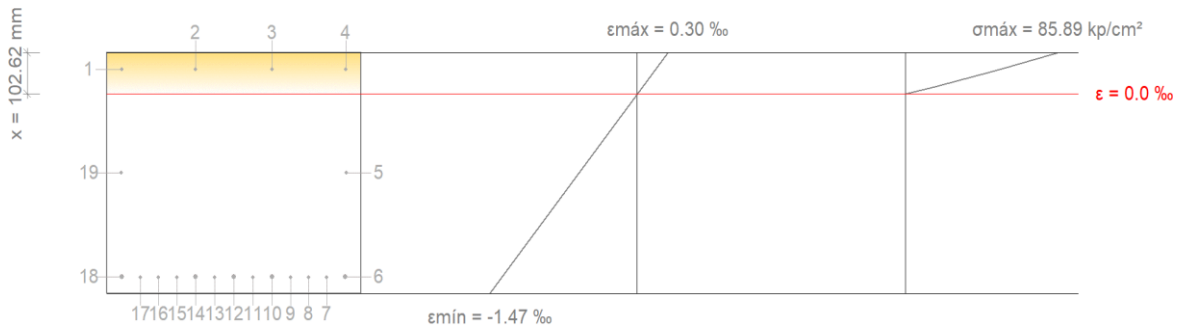
$M_{ed,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{ed,y}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

$M_{ed,y} : 17.209 \text{ t}\cdot\text{m}$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
5	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000583
6	Ø12	308.00	-258.00	-2749.76	-0.001349
7	Ø10	256.92	-259.00	-2755.80	-0.001352
8	Ø10	206.83	-259.00	-2755.80	-0.001352
9	Ø10	156.75	-259.00	-2755.80	-0.001352
10	Ø12	105.67	-258.00	-2749.76	-0.001349
11	Ø10	52.83	-259.00	-2755.80	-0.001352
12	Ø12	0.00	-258.00	-2749.76	-0.001349
13	Ø10	-52.83	-259.00	-2755.80	-0.001352
14	Ø12	-105.67	-258.00	-2749.76	-0.001349
15	Ø10	-156.75	-259.00	-2755.80	-0.001352
16	Ø10	-206.83	-259.00	-2755.80	-0.001352
17	Ø10	-256.92	-259.00	-2755.80	-0.001352
18	Ø12	-308.00	-258.00	-2749.76	-0.001349
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000583

Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda (EHE-08, Artículo 49.2.3)

Se debe satisfacer:

$$0.267 \text{ mm} \leq 0.300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

La máxima abertura de fisura se produce en el nudo P68, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa(A)+0.6·Qa(E). El punto pésimo de la sección transversal se encuentra en las coordenadas X = -309.00 mm, Y = 259.00 mm.

Donde:

W_{max}: Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2. **W_{max}** : 0.300 mm

Designación del tipo de ambiente: IIa

W_k: Abertura característica de fisura.

W_k : 0.267 mm



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Siendo:

β : Coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico. Su valor es 1.30 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1.70 para el resto de casos.

$$\beta : \underline{1.70}$$

s_m : Separación media entre fisuras.

$$s_m : \underline{137.30} \text{ mm}$$

Donde:

c : Recubrimiento de las armaduras traccionadas.

$$c : \underline{36.00} \text{ mm}$$

s : Distancia media entre las barras traccionadas de la sección.

$$s : \underline{53.85} \text{ mm}$$

\emptyset : Diámetro máximo de las barras traccionadas en la sección.

$$\emptyset : \underline{16.00} \text{ mm}$$

k_1 : Coeficiente que tiene en cuenta la distribución de tensiones de tracción en la sección transversal.

$$k_1 : \underline{0.124}$$

Donde:

$\sigma_{ct,m}$: Tensión media de tracción del área de hormigón traccionado en la sección no fisurada (estado I).

$$\sigma_{ct,m} : \underline{14.69} \text{ kp/cm}^2$$

Donde:

F_{ct} : Resultante de tensiones de la zona traccionada del hormigón en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$F_{ct} : \underline{30.288} \text{ t}$$

A_{ct} : Área de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$A_{ct} : \underline{206194.39} \text{ mm}^2$$

$f_{ct,m,fl}$: Resistencia media a flexotracción del hormigón.

$$f_{ct,m,fl} : \underline{29.53} \text{ kp/cm}^2$$

$A_{c,eficaz}$: Área eficaz de hormigón traccionado en el instante previo a la fisuración del hormigón (estado I).

$$A_{c,eficaz} : \underline{103308.54} \text{ mm}^2$$

A_s : Área de la armadura traccionada.

$$A_s : \underline{1507.98} \text{ mm}^2$$

ε_{sm} : Alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras.

$$\varepsilon_{sm} : \underline{0.001143}$$

Donde:



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

E_s : Módulo de deformación longitudinal del acero.

$$E_s : 2038735.98 \text{ kp/cm}^2$$

k_2 : Coeficiente de valor 1.0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0.5 para los restantes.

$$k_2 : 0.50$$

σ_s : Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada.

$$\sigma_s : 2840.79 \text{ kp/cm}^2$$

σ_{sr} : Tensión de las armaduras en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón.

$$\sigma_{sr} : 1702.41 \text{ kp/cm}^2$$

Equilibrio de la sección en el instante previo a la fisuración del hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axial solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axial (valores positivos indican compresión).

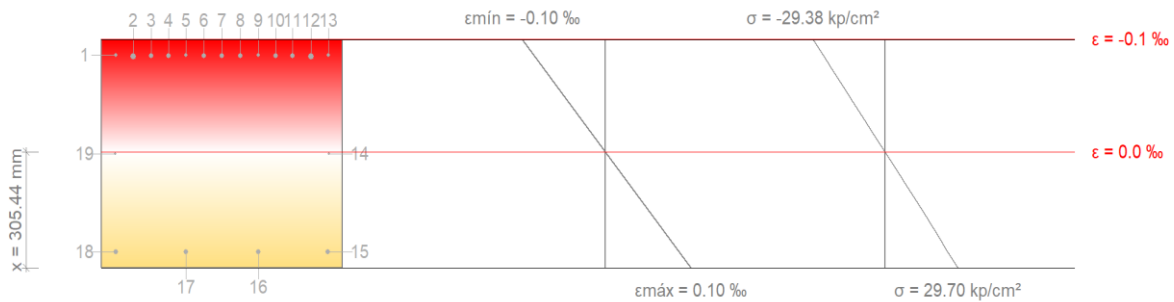
$$N_{td} : 0.000 \text{ t}$$

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$$M_{td,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

$$M_{td,y} : -13.302 \text{ t}\cdot\text{m}$$



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s^I (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-168.59	-0.000083
2	Ø16	-257.67	256.00	-166.60	-0.000082
3	Ø12	-205.33	258.00	-167.93	-0.000082
4	Ø12	-155.00	258.00	-167.93	-0.000082
5	Ø10	-105.67	259.00	-168.59	-0.000083
6	Ø12	-53.33	258.00	-167.93	-0.000082
7	Ø12	0.00	258.00	-167.93	-0.000082
8	Ø12	53.33	258.00	-167.93	-0.000082
9	Ø10	105.67	259.00	-168.59	-0.000083
10	Ø12	155.00	258.00	-167.93	-0.000082
11	Ø12	205.33	258.00	-167.93	-0.000082
12	Ø16	257.67	256.00	-166.60	-0.000082
13	Ø10	309.00	259.00	-168.59	-0.000083



Equilibrio de la sección en el instante en que se fisura el hormigón:

N_{td}, M_{td} Esfuerzos que originan que la fibra más traccionada del hormigón alcance la resistencia a tracción con el mismo esfuerzo axial solicitante.

N_{td} : Esfuerzo axial (valores positivos indican compresión).

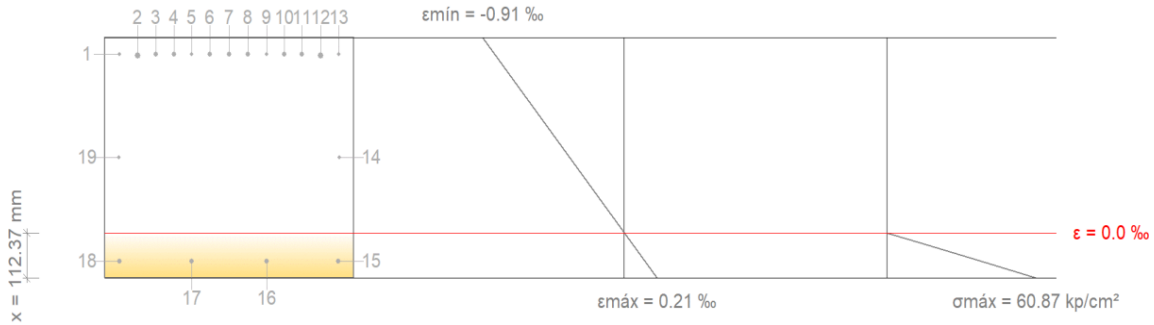
$N_{td} : 0.000 \text{ t}$

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

$M_{td,y} : -13.302 \text{ t}\cdot\text{m}$



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_{sr} (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-1702.41	-0.000835
2	Ø16	-257.67	256.00	-1690.98	-0.000829
3	Ø12	-205.33	258.00	-1698.60	-0.000833
4	Ø12	-155.00	258.00	-1698.60	-0.000833
5	Ø10	-105.67	259.00	-1702.41	-0.000835
6	Ø12	-53.33	258.00	-1698.60	-0.000833
7	Ø12	0.00	258.00	-1698.60	-0.000833
8	Ø12	53.33	258.00	-1698.60	-0.000833
9	Ø10	105.67	259.00	-1702.41	-0.000835
10	Ø12	155.00	258.00	-1698.60	-0.000833
11	Ø12	205.33	258.00	-1698.60	-0.000833
12	Ø16	257.67	256.00	-1690.98	-0.000829
13	Ø10	309.00	259.00	-1702.41	-0.000835
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000352
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000352

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes sin considerar la resistencia a tracción del hormigón:

N_{ed}, M_{ed} Esfuerzos solicitantes.

N_{ed} : Esfuerzo axial solicitante (valores positivos indican compresión).

$N_{ed} : 0.000 \text{ t}$

$M_{ed,x}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'X'.

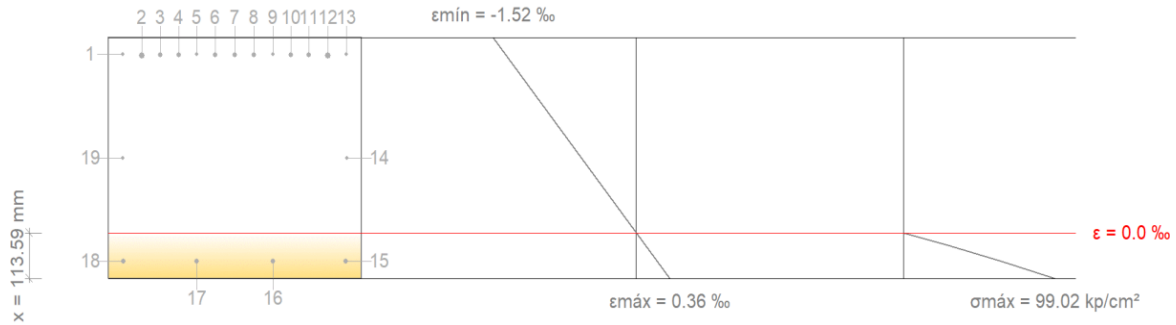
$M_{ed,x} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{ed,y}$: Momento flector solicitante alrededor del eje 'Y'.

$M_{ed,y} : -22.169 \text{ t}\cdot\text{m}$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø10	-309.00	259.00	-2840.79	-0.001393
2	Ø16	-257.67	256.00	-2821.65	-0.001384
3	Ø12	-205.33	258.00	-2834.41	-0.001390
4	Ø12	-155.00	258.00	-2834.41	-0.001390
5	Ø10	-105.67	259.00	-2840.79	-0.001393
6	Ø12	-53.33	258.00	-2834.41	-0.001390
7	Ø12	0.00	258.00	-2834.41	-0.001390
8	Ø12	53.33	258.00	-2834.41	-0.001390
9	Ø10	105.67	259.00	-2840.79	-0.001393
10	Ø12	155.00	258.00	-2834.41	-0.001390
11	Ø12	205.33	258.00	-2834.41	-0.001390
12	Ø16	257.67	256.00	-2821.65	-0.001384
13	Ø10	309.00	259.00	-2840.79	-0.001393
14	Ø8	310.00	0.50	0.00	-0.000585
19	Ø8	-310.00	0.50	0.00	-0.000585

Área mínima de armadura (Criterio de CYPE Ingenieros)

Para garantizar que la armadura dispuesta es mayor o igual que la mínima necesaria para asegurar la transmisión de las tracciones del hormigón a las armaduras en el momento de producirse la fisuración, se debe satisfacer:

$$2093.41 \text{ kp/cm}^2 < 5096.84 \text{ kp/cm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{sr} : Tensión de las armaduras en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón.

f_{yk} : Valor característico del límite elástico de la armadura pasiva.

N_{td} : Esfuerzo axial (valores positivos indican compresión).

$$\sigma_{sr} : \underline{2093.41} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yk} : \underline{5096.84} \text{ kp/cm}^2$$

$$N_{td} : \underline{0.000} \text{ t}$$



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

$M_{td,x}$: Momento flector alrededor del eje 'X'.

$M_{td,y}$: Momento flector alrededor del eje 'Y'.

$M_{td,x}$: $\frac{0.000}{\quad}$ t·m

$M_{td,y}$: $\frac{13.081}{\quad}$ t·m

Fisuración por cortante (EHE-08, Artículo 49.3)

Al cumplirse las indicaciones del Artículo 44º Estado Límite Último frente a Cortante, el control de la fisuración en servicio está asegurado sin comprobaciones adicionales.



Geziaren konprobaketa

Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
$f_{i,Q}: 1.40 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 22.44 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 6.07 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.71 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 4.34 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 19.63 \text{ mm}$	CUMPLE

Flecha total instantánea para el conjunto de las cargas de tipo "Sobrecarga" para la combinación "Característica" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "3.95 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)

1.40 mm ≤ 22.44 mm ✓

$f_{i,Q,lim}$: límite establecido para la flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso

$f_{i,Q,lim} = L/350$

L: longitud de referencia

$f_{i,Q,lim} : \underline{22.44} \text{ mm}$

L : 7.85 m

$f_{i,Q}$: flecha instantánea producida por las sobrecargas de uso aplicadas

$f_{i,Q} : \underline{1.40} \text{ mm}$

Escalón de carga	t_i	$q(t_i)$	Combinación de acciones	E_c (kp/cm ²)	I_e (cm ⁴)	f_i (mm)	Δf_i (mm)	$f_{i,Q,max}$ (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	291304.79	964510.00	1.67	1.67	0.00
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	301128.51	914465.51	1.77	0.10	0.00
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	302820.94	880866.97	1.89	0.12	0.00
4	12 meses	Sobrecarga (Uso A), Sobrecarga (Uso E), Elurra	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)	307493.40	646625.23	3.29	1.40	1.40

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

$q(t_i)$: carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i : flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

$f_{i,Q,max}$: valor máximo de la flecha instantánea debida a las sobrecargas de uso producida hasta el instante t_i

E_c : módulo de deformación del hormigón

E_c : módulo de deformación secante a los 28 días

I_e : momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t_i	$Q(t_i)$	$I_{e,v,i}$ (cm ⁴)	$I_{e,i}$ (cm ⁴)
1	28 días	Peso propio	964510.00	964510.00
2	90 días	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería	914465.51	914465.51
3	120 días	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería, Cargas muertas - Pavimento	880866.97	880866.97
4	12 meses	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería, Cargas muertas - Pavimento, Sobrecarga (Uso A), Sobrecarga (Uso E), Elurra	646625.23	646625.23

Siendo:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

$Q(t_i)$: cargas que actúan a partir del instante t_i

$I_{e,i}$: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$I_{e,v,i}$: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de $I_{e,v}$, que se produce para el escalón de carga "4"

$I_{e,v}$: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)"

$$I_{e,v} : \underline{646625.23} \text{ cm}^4$$

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e, \text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e, \text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e, \text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e, \text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e, \text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e, \text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
--------	--------	-------------	-------------



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
$I_e = I_{ec}$	$I_e = 0.50I_{ec} + 0.25(I_{ee1} + I_{ee2})$	$I_e = 0.75I_{ec} + 0.25I_{ee}$	$I_e = I_{ee}$

α_i : coeficiente de combinación para el caso 'i'

α_A	α_B	α_{C1}	α_{C2}	α_{D1}	α_{D2}
0	1	0	0	0	0

I_{ec} : momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano I_{ec} : 924281.26 cm⁴
 I_{ee1} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1) I_{ee1} : 340715.52 cm⁴
 I_{ee2} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2) I_{ee2} : 397222.89 cm⁴
 Se calcula mediante la fórmula de Branson:

Sección	I_b (cm ⁴)	I_f (cm ⁴)	M_f (t·m)	M_a (t·m)	I_{ei} (cm ⁴)
Extremo (1)	1260000.00	232819.77	-13.30	-28.19	340715.52
Centro de vano	1260000.00	190473.72	13.08	14.83	924281.26
Extremo (2)	1260000.00	243407.09	-13.35	-25.05	397222.89

Siendo:

- I_b : momento de inercia de la sección bruta
- I_f : momento de inercia de la sección fisurada
- M_f : momento de fisuración de la sección
- M_a : momento flector aplicado en la sección

Flecha total a plazo infinito para la combinación "Cuasipermanente" de acciones

La flecha máxima se produce en la sección "3.95 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.6Sobrecarga (Uso E)

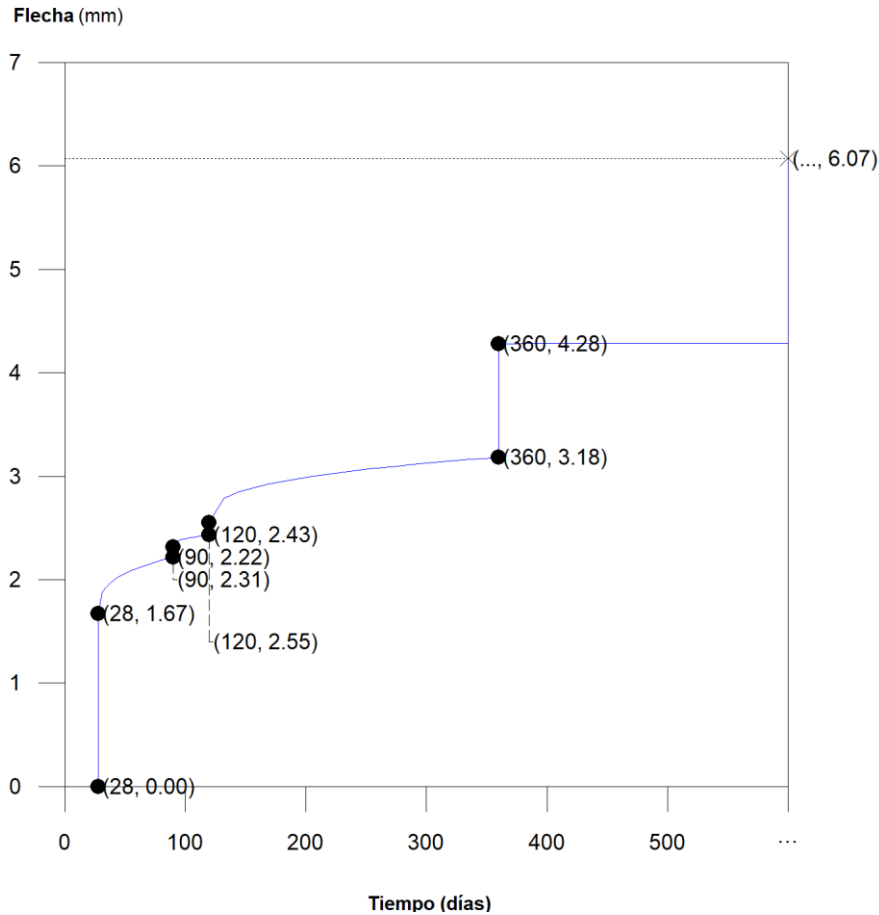
6.07 mm ≤ 25.71 mm ✓

$f_{T,lim}$: límite establecido para la flecha total a plazo infinito	$f_{T,lim}$: <u>25.71</u> mm
$f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	
L : longitud de referencia	L : <u>7.85</u> m
$f_{T,max}$: valor máximo de la flecha total	$f_{T,max}$: <u>6.07</u> mm

Flecha total a plazo infinito



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA



Escalón de carga	t_i (días)	t_f (días)	$f_0(t_i)$ (mm)	$\Delta f_i(t_i)$ (mm)	$f(t_i)$ (mm)	$f_{dif}(t_0, t_f)$ (mm)	$f_{tot}(t_f)$ (mm)	$f_{tot,max}(t_f)$ (mm)
1-2	28	90	0.00	1.67	1.67	0.55	2.22	2.22
2-3	90	120	2.22	0.10	2.31	0.12	2.43	2.43
3-4	120	360	2.43	0.12	2.55	0.63	3.18	3.18
4-∞	360	∞	3.18	1.10	4.28	1.79	6.07	6.07

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_f : instante final de cada intervalo de carga considerado

$f_0(t_i)$: flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i

$\Delta f_i(t_i)$: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i

$f(t_i)$: flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i

$f_{dif}(t_0, t_f)$: flecha total diferida producida en el intervalo (t_i, t_f)

$f_{tot}(t_f)$: flecha total producida hasta el instante t_f

$f_{tot,max}(t_f)$: flecha total máxima producida hasta el instante t_f



Flecha instantánea

Escalón de carga	t_i	$q(t_i)$	Combinación de acciones	E_c (kp/cm ²)	I_e (cm ⁴)	f_i (mm)	Δf_i (mm)	$f_{i,max}$ (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	291304.79	964510.00	1.67	1.67	1.67
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	301128.51	914465.51	1.77	0.10	1.77
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	302820.94	880866.97	1.89	0.12	1.89
4	12 meses	Sobrecarga (Uso A), Sobrecarga (Uso E)	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.6Sobrecarga (Uso E)	307493.40	646625.23	2.99	1.10	2.99

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

$q(t_i)$: carga aplicada en el instante inicial 't_i'

f_i : flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .

$f_{i,max}$: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c : módulo de deformación del hormigón

E_c : módulo de deformación secante a los 28 días

I_e : momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t_i	$Q(t_i)$	$I_{e,v,i}$ (cm ⁴)	$I_{e,i}$ (cm ⁴)
1	28 días	Peso propio	964510.00	964510.00
2	90 días	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería	914465.51	914465.51
3	120 días	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería, Cargas muertas - Pavimento	880866.97	880866.97
4	12 meses	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería, Cargas muertas - Pavimento, Sobrecarga (Uso A), Sobrecarga (Uso E), Elurra	646625.23	646625.23

Siendo:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

$Q(t_i)$: cargas que actúan a partir del instante t_i

$I_{e,i}$: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

$I_{e,v,i}$: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de $I_{e,v}$, que se produce para el escalón de carga "4"

$I_{e,v}$: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)"

$I_{e,v}$: 646625.23 cm⁴

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e,caso\ A} + \alpha_B \cdot I_{e,caso\ B} + \alpha_{C1} \cdot I_{e,caso\ C1} + \alpha_{C2} \cdot I_{e,caso\ C2} + \alpha_{D1} \cdot I_{e,caso\ D1} + \alpha_{D2} \cdot I_{e,caso\ D2}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
$I_e = I_{ec}$	$I_e = 0.50I_{ec} + 0.25(I_{ee1} + I_{ee2})$	$I_e = 0.75I_{ec} + 0.25I_{ee}$	$I_e = I_{ee}$

α_i : coeficiente de combinación para el caso 'i'

α_A	α_B	α_{C1}	α_{C2}	α_{D1}	α_{D2}
0	1	0	0	0	0

I_{ec} : momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

I_{ec} : 924281.26 cm⁴

I_{ee1} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

I_{ee1} : 340715.52 cm⁴

I_{ee2} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

I_{ee2} : 397222.89 cm⁴

Se calcula mediante la fórmula de Branson:

Sección	I _b (cm ⁴)	I _f (cm ⁴)	M _f (t·m)	M _a (t·m)	I _{ei} (cm ⁴)
Extremo (1)	1260000.00	232819.77	-13.30	-28.19	340715.52
Centro de vano	1260000.00	190473.72	13.08	14.83	924281.26
Extremo (2)	1260000.00	243407.09	-13.35	-25.05	397222.89

Siendo:

I_b: momento de inercia de la sección bruta

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección



Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. ($f_{dif}(t_i, t_f)$)

$f_{dif}(t_i, t_f)$: flecha diferida por escalón de carga. Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

Intervalo de carga	t_i	t_f	Combinación de acciones	Δf_i (mm)	$\Sigma \Delta f_i$ (mm)	$\xi(t_i)$	$\xi(t_f)$	$\lambda(t_i, t_f)$	$f_{dif}(t_i, t_f)$ (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	1.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.55
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.10	1.77	1.00	1.07	0.07	0.12
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.12	1.89	1.07	1.40	0.33	0.63
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+0.6Sobrecarga (Uso E)	1.10	2.99	1.40	2.00	0.60	1.79

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_f : instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .

$\xi(t_i)$: coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

$\xi(t_f)$: coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

$\lambda(t_i, t_f)$: factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i, t_f)

Flecha activa a partir del instante "3 meses", para la combinación de acciones "Característica"

La flecha máxima se produce en la sección "3.95 m" para la combinación de acciones: Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)

4.34 mm ≤ 19.63 mm ✓

$f_{A,lim}$: límite establecido para la flecha activa

$f_{A,lim} = L/400$

L : longitud de referencia

$f_{A,lim} : \underline{19.63} \text{ mm}$

$L : \underline{7.85} \text{ m}$

$f_{A,max}$: flecha activa máxima producida a partir del instante "3 meses"

$f_{A,max} : \underline{4.34} \text{ mm}$



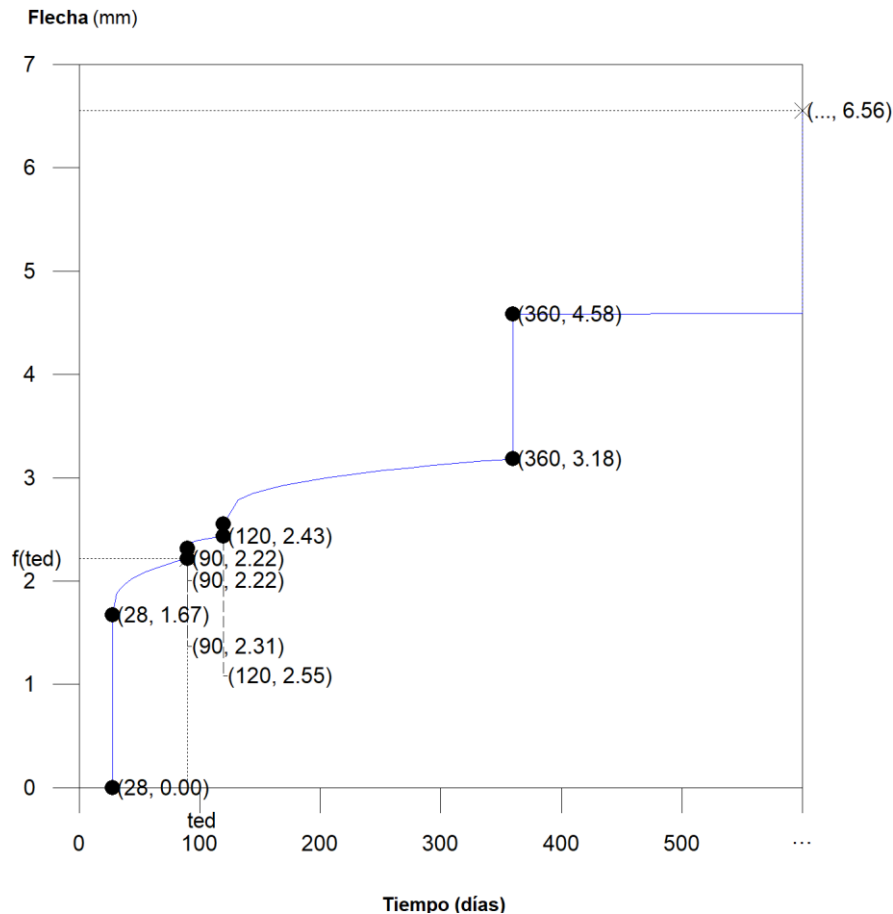
5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Flecha producida a partir del instante "3 meses", calculada como la diferencia entre la flecha total máxima y la flecha producida hasta dicho instante ($f(t_{ed})$)

$f_{T,max}(t_{ed},\infty)$: flecha total máxima producida a partir del instante "3 meses"

$f_{T,max}(t_{ed},\infty)$: 6.56 mm

Flecha total a plazo infinito



Escalón de carga	t_i (días)	t_f (días)	$f_0(t_i)$ (mm)	$\Delta f_i(t_i)$ (mm)	$f(t_i)$ (mm)	$f_{dif}(t_0, t_f)$ (mm)	$f_{tot}(t_f)$ (mm)	$f_{tot,max}(t_f)$ (mm)
1-2	28	90	0.00	1.67	1.67	0.55	2.22	2.22
2-3	90	120	2.22	0.10	2.31	0.12	2.43	2.43
3-4	120	360	2.43	0.12	2.55	0.63	3.18	3.18
4- ∞	360	∞	3.18	1.40	4.58	1.97	6.56	6.56

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_f : instante final de cada intervalo de carga considerado

$f_0(t_i)$: flecha en el instante inicial del intervalo, antes de aplicar la carga de t_i

$\Delta f_i(t_i)$: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i

$f(t_i)$: flecha en el instante inicial del intervalo, después de aplicar la carga de t_i

$f_{dif}(t_0, t_f)$: flecha total diferida producida en el intervalo (t_i, t_f)



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

$f_{tot}(t_f)$: flecha total producida hasta el instante t_f

$f_{tot,max}(t_f)$: flecha total máxima producida hasta el instante t_f

Flecha instantánea

Escalón de carga	t_i	$q(t_i)$	Combinación de acciones	E_c (kp/cm ²)	I_e (cm ⁴)	f_i (mm)	Δf_i (mm)	$f_{i,max}$ (mm)
1	28 días	Peso propio	Peso propio	291304.79	964510.00	1.67	1.67	1.67
2	90 días	Cargas muertas - Tabiquería	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	301128.51	914465.51	1.77	0.10	1.77
3	120 días	Cargas muertas - Pavimento	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	302820.94	880866.97	1.89	0.12	1.89
4	12 meses	Sobrecarga (Uso A), Sobrecarga (Uso E), Elurra	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)	307493.40	646625.23	3.29	1.40	3.29

Donde:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

$q(t_i)$: carga aplicada en el instante inicial 'i'

f_i : flecha instantánea total debida al conjunto de cargas que actúan en el instante t_i

Δf_i : incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i , calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1} .

$f_{i,max}$: valor máximo de la flecha instantánea producida hasta el instante t_i

E_c : módulo de deformación del hormigón

E_c : módulo de deformación secante a los 28 días

I_e : momento de inercia equivalente de la viga para cada escalón de carga

Se obtiene como la mínima inercia de las calculadas para todas las posibles combinaciones características de las cargas aplicadas en dicho escalón. Se toma siempre el valor más desfavorable calculado hasta ese instante.

Escalón	t_i	$Q(t_i)$	$I_{e,v,i}$ (cm ⁴)	$I_{e,i}$ (cm ⁴)
1	28 días	Peso propio	964510.00	964510.00
2	90 días	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería	914465.51	914465.51
3	120 días	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería, Cargas muertas - Pavimento	880866.97	880866.97
4	12 meses	Peso propio, Cargas muertas - Tabiquería, Cargas muertas - Pavimento, Sobrecarga (Uso A), Sobrecarga (Uso E), Elurra	646625.23	646625.23

Siendo:

t_i : instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

$Q(t_i)$: cargas que actúan a partir del instante t_i



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

$I_{e,i}$: inercia equivalente de la viga considerada para el escalón de carga "i". Es el valor pésimo de todos los calculados hasta dicho instante.

$I_{e,v,i}$: inercia equivalente de la viga calculada para el escalón de carga "i"

Se muestra, a continuación, el desarrollo del valor pésimo de $I_{e,v}$, que se produce para el escalón de carga "4"

$I_{e,v}$: momento de inercia equivalente de la viga para la combinación "Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)"

$$I_{e,v} : \underline{646625.23 \text{ cm}^4}$$

Se calcula asimilando la viga a uno de los casos tipo definidos por la norma en función de la ley de momentos resultante. Cuando no es posible la equiparación con un único caso tipo, se interpola linealmente entre los mismos, de forma que la inercia equivalente se puede expresar como combinación de las inercias definidas para dichos casos:

$$I_{e,v} = \alpha_A \cdot I_{e,\text{caso A}} + \alpha_B \cdot I_{e,\text{caso B}} + \alpha_{C1} \cdot I_{e,\text{caso C1}} + \alpha_{C2} \cdot I_{e,\text{caso C2}} + \alpha_{D1} \cdot I_{e,\text{caso D1}} + \alpha_{D2} \cdot I_{e,\text{caso D2}}$$

Donde:

caso A	caso B	caso C1, C2	caso D1, D2
Elementos simplemente apoyados	Vanos internos de elementos continuos	Vanos externos con continuidad sólo en uno de los apoyos	Elementos en voladizo
$I_e = I_{ec}$	$I_e = 0.50I_{ec} + 0.25(I_{ee1} + I_{ee2})$	$I_e = 0.75I_{ec} + 0.25I_{ee}$	$I_e = I_{ee}$

α_i : coeficiente de combinación para el caso 'i'

α_A	α_B	α_{C1}	α_{C2}	α_{D1}	α_{D2}
0	1	0	0	0	0

I_{ec} : momento de inercia equivalente de la sección de centro de vano

$$I_{ec} : \underline{924281.26 \text{ cm}^4}$$

I_{ee1} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (1)

$$I_{ee1} : \underline{340715.52 \text{ cm}^4}$$

I_{ee2} : momento de inercia equivalente de la sección de extremo (2)

$$I_{ee2} : \underline{397222.89 \text{ cm}^4}$$

Se calcula mediante la fórmula de Branson:

Sección	I_b (cm ⁴)	I_f (cm ⁴)	M_f (t·m)	M_a (t·m)	I_{ei} (cm ⁴)
Extremo (1)	1260000.00	232819.77	-13.30	-28.19	340715.52
Centro de vano	1260000.00	190473.72	13.08	14.83	924281.26
Extremo (2)	1260000.00	243407.09	-13.35	-25.05	397222.89

Siendo:

I_b : momento de inercia de la sección bruta



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

I_f: momento de inercia de la sección fisurada

M_f: momento de fisuración de la sección

M_a: momento flector aplicado en la sección

Flecha diferida

Se obtiene como la suma de las flechas diferidas producidas para cada escalón de carga. ($f_{dif}(t_i, t_f)$)

$f_{dif}(t_i, t_f)$: flecha diferida por escalón de carga. Se calcula como la suma de las flechas diferidas producidas por cada carga aplicada durante el intervalo de tiempo del escalón de carga:

Intervalo de carga	t_i	t_f	Combinación de acciones	Δf_i (mm)	$\Sigma \Delta f_i$ (mm)	$\xi(t_i)$	$\xi(t_f)$	$\lambda(t_i, t_f)$	$f_{dif}(t_i, t_f)$ (mm)
1-2	28 días	90 días	Peso propio	1.67	1.67	0.67	1.00	0.33	0.55
2-3	90 días	120 días	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería	0.10	1.77	1.00	1.07	0.07	0.12
3-4	120 días	12 meses	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento	0.12	1.89	1.07	1.40	0.33	0.63
4-∞	12 meses	∞	Peso propio+Cargas muertas - Tabiquería+Cargas muertas - Pavimento+Sobrecarga (Uso E)	1.40	3.29	1.40	2.00	0.60	1.97

Donde:

t_i: instante inicial de cada intervalo de carga 'i'

t_f: instante final de cada intervalo de carga considerado

Δf_i: incremento de flecha instantánea debido a la carga aplicada en el instante t_i, calculado como la diferencia de las flechas instantáneas totales de los instantes t_i y t_{i-1}.

ξ(t_i): coeficiente de duración de carga para el instante inicial del intervalo de carga

ξ(t_f): coeficiente de duración de carga para el instante final del intervalo de carga

λ(t_i, t_f): factor de cálculo de la flecha diferida para el intervalo de carga (t_i, t_f)

f(t_{ed}): flecha total producida hasta el instante "3 meses"

f(t_{ed}): 2.22 mm

La flecha total producida hasta el instante "t_{ed}" asociado al momento de ejecución del elemento dañable (3 meses) se obtiene a partir de la historia total de cargas desarrollada anteriormente en el cálculo de la flecha total a plazo infinito.



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

8.3. Neurketak

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.piel kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	V.horm. m ³
-1. Solairua													
*Pórtico 1													
1(B8-B9)	Desc.	5.9	10.7		3.8	20.4	3.8		4.7	11.9			0.270
*Pórtico 2													
1(P65-P70)	Desc.	31.2	18.7	3.2	12.7	65.8		15.9	35.9	14.0			1.170
2(P70-P38)	Desc.	34.5	41.2	5.7	25.4	106.8		31.1	25.1	23.0	15.8	11.8	2.068
3(P38-P39)	Desc.	32.9	14.2	2.9	11.6	61.6		14.5	8.7	5.5		32.9	0.993
4(P39-P40)	Desc.	28.3	29.6	4.7	20.1	82.7		24.8	33.6	24.3			1.680
5(P40-P41)	Desc.	35.5	29.6	4.7	20.3	90.1	8.7	16.3	27.0	28.8	9.3		1.680
6(P41-P42)	Desc.	25.9	29.6	4.7	19.7	79.9	19.7	4.7	27.0	28.5			1.680
7(P42-P43)	Desc.	23.6	29.4	4.7	20.1	77.8		24.8	27.0	26.0			1.680
8(P43-P44)	Desc.	8.3	20.2	3.4	13.8	45.7		17.2	19.4	9.1			1.200
9(P44-P72)	Desc.	45.0	46.5	5.6	28.0	125.1	5.8	27.8	71.0		20.5		2.055
10(P72-P73)	Desc.	25.1	16.7	2.9	11.6	56.3		14.5	16.4	25.4			1.020
11(P73-P45)	Desc.	25.8	17.8	2.8	10.6	57.0		13.4	20.5	17.6	5.5		0.968
12(P45-P56)	Desc.	16.5	18.3	2.9	11.6	49.3		14.5	19.9	14.9			1.065
Total Pórtico 2		332.6	311.8	48.2	205.5	898.1	34.2	219.5	331.5	217.1	51.1	44.7	17.259
*Pórtico 3													
1(B2-B3)	Desc.	16.8	13.9	2.9	10.4	44.0		13.3	30.7				0.750
*Pórtico 4													
1(B0-B1)	Desc.	16.8	13.4	2.9	10.4	43.5		13.3	30.2				0.750
*Pórtico 5													
1(P66-P71)	Desc.	27.6	19.9	3.2	12.7	63.4		15.9	26.1	14.9	6.5		1.170
2(P71-P30)	Desc.	9.3	24.1	3.9	15.9	53.2		19.8	22.2	11.2			1.381
3(P30-P31)	Desc.	36.4	30.3	4.7	20.1	91.5		24.8	27.0	39.7			1.680
4(P31-P32)	Desc.	24.8	29.6	4.7	20.1	79.2		24.8	40.5	13.9			1.680
5(P32-P33)	Desc.	28.7	30.0	4.7	20.1	83.5		24.8	34.0	24.7			1.680
6(P33-P34)	Desc.	22.0	30.0	4.7	20.1	76.8		24.8	27.1	24.9			1.680
7(P34-P35)	Desc.	46.2	29.1	4.7	20.1	100.1		24.8	41.2	34.1			1.680
8(P35-P36)	Desc.	21.8	29.8	4.7	20.1	76.4		24.8	27.1	24.5			1.680
9(P36-P74)	Desc.	31.1	28.2	4.4	19.1	82.8		23.5	38.1	13.3	7.9		1.575
10(P74-P75)	Desc.	7.0	18.0	2.9	11.6	39.5		14.5	16.7	8.3			1.020
11(P75-P37)	Desc.	25.8	18.0	2.8	10.6	57.2		13.4	20.5	17.8	5.5		0.968
12(P37-P55)	Desc.	16.5	18.3	2.9	11.6	49.3		14.5	19.9	14.9			1.065
Total Pórtico 5		297.2	305.3	48.3	202.1	852.9		250.4	340.4	242.2	19.9		17.259
*Pórtico 6													
1(P67-P20)	Desc.	29.5	19.7	3.2	12.7	65.1		15.9	21.2	14.7	13.3		1.170
2(P20-P21)	Desc.	15.7	33.4	3.9	20.8	73.8	20.8	3.9	49.1				1.934
3(P21-P22)	Desc.	43.4	29.6	4.7	20.1	97.8		24.8	27.0	29.6	16.4		1.680
4(P22-P23)	Desc.	11.3	29.6	4.7	20.1	65.7		24.8	27.0	13.9			1.680
5(P23-P24)	Desc.	27.0	30.0	4.7	20.1	81.8		24.8	27.1	29.9			1.680
6(P24-P25)	Desc.	27.3	30.0	4.7	20.1	82.1		24.8	27.1	30.2			1.680
7(P25-P26)	Desc.	42.2	29.1	4.7	20.1	96.1		24.8	26.9	44.4			1.680
8(P26-P27)	Desc.	24.9	29.8	4.7	20.1	79.5		24.8	27.1	27.6			1.680
9(P27-P28)	Desc.	9.0	22.7	3.7	14.8	50.2		18.5	21.2	10.5			1.305
10(P28-P29)	Desc.	40.1	28.9	4.6	19.1	92.7		23.7	26.5	42.5			1.646
11(P29-P54)	Desc.	20.3	29.3	4.5	19.1	73.2		23.6	29.4	20.2			1.677
Total Pórtico 6		290.7	312.1	48.1	207.1	858.0	20.8	234.4	309.6	263.5	29.7		17.812
*Pórtico 7													
1(P68-P11)	Desc.	78.0	65.4	6.8	39.7	189.9	39.7	6.8	61.7	51.7	30.0		3.572
2(P11-P12)	Desc.	20.8	29.6	4.7	20.1	75.2		24.8	27.0	13.9	9.5		1.680
3(P12-P13)	Desc.	24.8	29.6	4.7	20.1	79.2		24.8	40.5	13.9			1.680
4(P13-P14)	Desc.	28.7	30.0	4.7	20.1	83.5		24.8	34.0	24.7			1.680



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.piel kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	V.horm. m ³
5(P14-P15)	Desc.	22.0	30.0	4.7	20.1	76.8		24.8	27.1	24.9			1.680
6(P15-P16)	Desc.	46.2	29.1	4.7	20.1	100.1		24.8	41.2	34.1			1.680
7(P16-P17)	Desc.	24.9	29.8	4.7	20.1	79.5		24.8	27.1	27.6			1.680
8(P17-P18)	Desc.	9.0	22.7	3.7	14.8	50.2		18.5	21.2	10.5			1.305
9(P18-P19)	Desc.	32.3	28.9	4.6	19.1	84.9		23.7	33.3	27.9			1.646
10(P19-P53)	Desc.	29.8	30.0	4.5	19.1	83.4		23.6	29.6	20.7	9.5		1.677
Total Pórtico 7		316.5	325.1	47.8	213.3	902.7	39.7	221.4	342.7	249.9	49.0		18.280
*Pórtico 8													
1(P69-P1)	Desc.	30.6	26.5	4.1	16.9	78.1		21.0	26.5	30.6			1.503
2(P1-P2)	Desc.	7.4	18.2	3.0	11.6	40.2		14.6	17.3	8.3			1.048
3(P2-P3)	Desc.	36.4	29.6	4.7	20.1	90.8		24.8	27.0	39.0			1.680
4(P3-P4)	Desc.	24.8	29.6	4.7	20.1	79.2		24.8	40.5	13.9			1.680
5(P4-P5)	Desc.	27.8	30.0	4.7	20.1	82.6		24.8	34.0	14.2	9.6		1.680
6(P5-P6)	Desc.	36.3	30.0	4.7	20.1	91.1		24.8	37.6	19.1	9.6		1.680
7(P6-P7)	Desc.	11.3	29.1	4.7	20.1	65.2		24.8	26.9	13.5			1.680
8(P7-P8)	Desc.	25.8	29.6	4.7	19.7	79.8	8.1	16.3	27.0	28.4			1.680
9(P8-P9)	Desc.	39.3	30.0	4.7	20.5	94.5	4.6	20.6	27.1	42.2			1.680
10(P9-P10)	Desc.	8.4	21.2	3.4	13.8	46.8		17.2	19.8	9.8			1.207
11(P10-P52)	Desc.	35.6	30.3	4.7	20.1	90.7		24.8	37.3	28.6			1.741
Total Pórtico 8		283.7	304.1	48.1	203.1	839.0	12.7	238.5	321.0	247.6	19.2		17.259
*Pórtico 9													
1(B16-B17)	Desc.	8.2	6.0		3.6	17.8	3.6		6.0	8.2			0.217
*Pórtico 10													
1(B12-B13)	Desc.	5.5	12.9		4.5	22.9	4.5		5.5	12.9			0.325
*Pórtico 11													
1(B7-B6)	Desc.	12.1	11.9		5.4	29.4	5.4		14.4	4.1	5.5		0.351
*Pórtico 12													
1(P1-P46)	Desc.	26.9	24.4	3.7	15.9	70.9		19.6	27.9	23.4			1.455
*Pórtico 13													
1(P63-P40)	Desc.	23.6	22.5	3.7	13.4	63.2		17.1	46.1				1.189
*Pórtico 14													
1(P6-P47)	Desc.	23.7	21.0	3.7	13.4	61.8		17.1	44.7				1.212
*Pórtico 15													
1(P60-P43)	Desc.	23.9	21.3	3.9	14.2	63.3		18.1	45.2				1.259
*Pórtico 16													
1(P59-P72)	Desc.	19.4	24.6	4.0	14.9	62.9		18.9	44.0				1.292
*Pórtico 17													
1(P9-P51)	Desc.	23.2	20.6	3.7	13.4	60.9		17.1	43.8				1.212
*Pórtico 18													
1(P57-B8)	Desc.	8.0	6.7		0.9	15.6	0.9		13.5	1.2			0.078
2(B8-P45)	Desc.	2.2	3.1		4.7	10.0	4.7		2.2	3.1			0.352
3(P45-B2)	Desc.	5.6	2.5		1.6	9.7	1.6		2.5	5.6			0.128
4(B2-B0)	Desc.	6.8	11.1		4.2	22.1	4.2		13.6	4.3			0.279
5(B0-P37)	Desc.	1.5			1.2	2.7	1.2			1.5			0.111
Total Pórtico 18		24.1	23.4		12.6	60.1	12.6		31.8	15.7			0.948
*Pórtico 19													
1(B11-B10)	Desc.	7.1	12.9		4.5	24.5	4.5		5.7	14.3			0.325
*Pórtico 20													
1(B18-B19)	Desc.	7.3	9.2		4.5	21.0	4.5		12.0	4.5			0.325
Total -1. Solairua		1765.2	1807.1	269.0	1176.0	5017.3	146.3	1298.7	2037.9	1315.3	174.4	44.7	99.749
Kalea													
*Pórtico 1													
1(B4-B5)	Desc.	5.9	6.4		3.5	15.8	3.5		9.7	2.6			0.270
*Pórtico 2													
1(P65-P70)	Desc.	32.6	8.0	3.2	12.7	56.5		15.9	8.0			32.6	1.170
2(P70-P38)	Desc.	48.0	45.3	5.7	25.4	124.4		31.1	56.0	37.3			2.068
3(P38-P39)	Desc.	28.5	6.8	2.9	11.6	49.8		14.5	6.8			28.5	0.993



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.piel kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	V.horm. m ³
4(P39-P40)	Desc.	36.8	31.4	4.7	20.1	93.0		24.8	42.1	26.1			1.680
5(P40-P41)	Desc.	33.8	30.0	4.7	20.1	88.6		24.8	45.6	18.2			1.680
6(P41-P42)	Desc.	32.0	29.1	4.7	20.1	85.9		24.8	38.0	13.5	9.6		1.680
7(P42-P43)	Desc.	22.5	31.0	4.7	20.1	78.3		24.8	27.4	26.1			1.680
8(P43-P44)	Desc.	33.3	8.0	3.4	13.8	58.5		17.2	8.0			33.3	1.200
9(P44-P72)	Desc.	54.8	47.7	5.6	26.4	134.5	11.6	20.4	61.2	7.5	33.8		2.055
10(P72-P73)	Desc.	28.9	6.8	2.9	11.6	50.2		14.5	6.8			28.9	1.020
11(P73-P45)	Desc.	16.9	27.0	2.8	10.6	57.3		13.4	10.9		6.0	27.0	0.968
12(P45-P56)	Desc.	25.6	18.1	2.9	11.6	58.2		14.5	19.3	24.4			1.065
Total Pórtico 2		393.7	289.2	48.2	204.1	935.2	11.6	240.7	330.1	153.1	49.4	150.3	17.259
*Pórtico 3													
1(B2-B3)	Desc.	16.4	14.3	2.9	10.4	44.0		13.3	30.7				0.750
*Pórtico 4													
1(B0-B1)	Desc.	16.4	13.6	2.9	10.4	43.3		13.3	30.0				0.750
*Pórtico 5													
1(P66-P71)	Desc.	28.4	19.0	3.2	13.6	64.2	4.1	12.7	26.1	13.7	7.6		1.170
2(P71-P30)	Desc.	20.0	25.4	3.9	15.9	65.2		19.8	22.6	22.8			1.381
3(P30-P31)	Desc.	34.2	30.7	4.7	20.1	89.7		24.8	34.0	30.9			1.680
4(P31-P32)	Desc.	30.1	30.0	4.7	20.1	84.9		24.8	29.9	30.2			1.680
5(P32-P33)	Desc.	30.1	30.0	4.7	20.1	84.9		24.8	29.9	30.2			1.680
6(P33-P34)	Desc.	30.1	30.0	4.7	20.1	84.9		24.8	29.9	30.2			1.680
7(P34-P35)	Desc.	30.1	30.0	4.7	20.1	84.9		24.8	29.9	30.2			1.680
8(P35-P36)	Desc.	32.8	30.0	4.7	20.1	87.6		24.8	32.6	30.2			1.680
9(P36-P74)	Desc.	10.5	28.9	4.4	19.1	62.9		23.5	25.5	13.9			1.575
10(P74-P75)	Desc.	30.5	16.7	2.9	11.6	61.7		14.5	26.3	7.3	13.6		1.020
11(P75-P37)	Desc.	6.8	17.8	2.8	10.6	38.0		13.4	16.3	8.3			0.968
12(P37-P55)	Desc.	25.3	18.1	2.9	11.6	57.9		14.5	19.5	23.9			1.065
Total Pórtico 5		308.9	306.6	48.3	203.0	866.8	4.1	247.2	322.5	271.8	21.2		17.259
*Pórtico 6													
1(P67-P20)	Desc.	27.6	20.2	3.2	12.7	63.7		15.9	21.0	26.8			1.170
2(P20-P21)	Desc.	23.3	24.6	3.9	15.9	67.7		19.8	22.5	25.4			1.381
3(P21-P22)	Desc.	27.3	30.0	4.7	20.1	82.1		24.8	27.1	30.2			1.680
4(P22-P23)	Desc.	27.3	30.0	4.7	20.1	82.1		24.8	27.1	30.2			1.680
5(P23-P24)	Desc.	27.3	30.0	4.7	20.1	82.1		24.8	27.1	30.2			1.680
6(P24-P25)	Desc.	27.3	30.0	4.7	20.1	82.1		24.8	27.1	30.2			1.680
7(P25-P26)	Desc.	27.3	29.1	4.7	20.1	81.2		24.8	26.9	29.5			1.680
8(P26-P27)	Desc.	11.3	30.0	4.7	20.1	66.1		24.8	27.1	14.2			1.680
9(P27-P28)	Desc.	37.5	22.0	3.7	14.8	78.0		18.5	21.1	38.4			1.305
10(P28-P29)	Desc.	25.7	29.9	4.6	19.1	79.3		23.7	26.8	28.8			1.646
11(P29-P54)	Desc.	19.6	29.5	4.5	19.1	72.7		23.6	29.2	19.9			1.677
Total Pórtico 6		281.5	305.3	48.1	202.2	837.1		250.3	283.0	303.8			17.259
*Pórtico 7													
1(P68-P11)	Desc.	46.0	70.8	6.8	39.7	163.3	39.7	6.8	48.4	68.4			3.572
2(P11-P12)	Desc.	63.4	28.2	4.7	20.1	116.4		24.8	33.1	23.5	35.0		1.680
3(P12-P13)	Desc.	27.3	30.7	4.7	20.1	82.8		24.8	27.1	30.9			1.680
4(P13-P14)	Desc.	30.1	30.0	4.7	20.1	84.9		24.8	29.9	30.2			1.680
5(P14-P15)	Desc.	30.1	30.0	4.7	20.1	84.9		24.8	29.9	30.2			1.680
6(P15-P16)	Desc.	28.9	29.8	4.7	20.1	83.5		24.8	44.5	14.2			1.680
7(P16-P17)	Desc.	15.3	30.0	4.7	20.1	70.1		24.8	27.1	18.2			1.680
8(P17-P18)	Desc.	37.5	22.0	3.7	14.8	78.0		18.5	21.1	38.4			1.305
9(P18-P19)	Desc.	28.4	29.9	4.6	19.1	82.0		23.7	29.5	28.8			1.646
10(P19-P53)	Desc.	19.6	29.5	4.5	19.1	72.7		23.6	29.2	19.9			1.677
Total Pórtico 7		326.6	330.9	47.8	213.3	918.6	39.7	221.4	319.8	302.7	35.0		18.280
*Pórtico 8													
1(P69-P1)	Desc.	18.3	27.0	4.1	16.9	66.3		21.0	26.7	18.6			1.503



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUA

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.piel kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	V.horm. m ³
2(P1-P2)	Desc.	35.1	17.1	3.0	11.6	66.8		14.6	17.0	35.2			1.048
3(P2-P3)	Desc.	27.3	30.7	4.7	20.1	82.8		24.8	27.1	30.9			1.680
4(P3-P4)	Desc.	32.6	30.0	4.7	20.1	87.4		24.8	48.4	14.2			1.680
5(P4-P5)	Desc.	29.8	30.0	4.7	20.1	84.6		24.8	45.6	14.2			1.680
6(P5-P6)	Desc.	29.8	30.0	4.7	20.1	84.6		24.8	45.6	14.2			1.680
7(P6-P7)	Desc.	29.8	30.0	4.7	20.1	84.6		24.8	45.6	14.2			1.680
8(P7-P8)	Desc.	27.3	29.1	4.7	20.1	81.2		24.8	26.9	29.5			1.680
9(P8-P9)	Desc.	14.1	30.0	4.7	20.1	68.9		24.8	29.9	14.2			1.680
10(P9-P10)	Desc.	36.6	19.8	3.4	13.8	73.6		17.2	19.5	36.9			1.207
11(P10-P52)	Desc.	20.0	31.5	4.7	20.1	76.3		24.8	30.4	21.1			1.741
Total Pórtico 8		300.7	305.2	48.1	203.1	857.1		251.2	362.7	243.2			17.259
*Pórtico 9													
1(B14-B15)	Desc.	8.3	5.8		3.8	17.9	3.8		5.8	8.3			0.226
*Pórtico 10													
1(B11-B10)	Desc.	5.3	12.5		4.7	22.5	4.7		5.3	12.5			0.338
*Pórtico 11													
1(B7-B6)	Desc.	9.2	8.9		4.9	23.0	4.9		12.8	5.3			0.351
*Pórtico 12													
1(P64-P70)	Desc.	30.7	17.7	3.4	12.6	64.4	3.7	12.3	36.9	11.5			1.061
2(P70-P71)	Desc.	20.6	32.2	5.4	20.9	79.1		26.3	52.8				1.675
Total Pórtico 12		51.3	49.9	8.8	33.5	143.5	3.7	38.6	89.7	11.5			2.736
*Pórtico 13													
1(P1-P46)	Desc.	9.4	8.9		4.9	23.2	4.9		12.8	5.5			0.436
*Pórtico 14													
1(P59-P72)	Desc.	18.5	15.0	4.0	9.7	47.2	9.7	4.0	19.9	13.6			0.795
2(P72-P74)	Desc.	19.7	22.0	5.4	13.3	60.4	13.3	5.4	29.5	12.2			1.072
Total Pórtico 14		38.2	37.0	9.4	23.0	107.6	23.0	9.4	49.4	25.8			1.867
*Pórtico 15													
1(P58-P73)	Desc.	18.5	15.1		9.7	43.3	9.7		20.1	13.5			0.804
2(P73-P75)	Desc.	19.7	22.0		13.3	55.0	13.3		29.5	12.2			1.072
Total Pórtico 15		38.2	37.1		23.0	98.3	23.0		49.6	25.7			1.876
*Pórtico 16													
1(P57-P45)	Desc.	11.9	9.6		5.6	27.1	5.6		13.5	4.4	3.6		0.457
2(P45-B2)	Desc.	5.6	2.5		1.6	9.7	1.6		2.5	5.6			0.128
3(B2-B0)	Desc.	6.8	11.1		4.2	22.1	4.2		13.6	4.3			0.279
4(B0-P37)	Desc.	1.7			1.2	2.9	1.2			1.7			0.111
Total Pórtico 16		26.0	23.2		12.6	61.8	12.6		29.6	16.0	3.6		0.975
*Pórtico 17													
1(B9-B8)	Desc.	7.1	12.9		4.5	24.5	4.5		5.7	14.3			0.325
*Pórtico 18													
1(B16-B17)	Desc.	8.5	9.2		4.5	22.2	4.5		12.0	5.7			0.325
Total Kalea		1851.6	1776.9	264.5	1169.4	5062.4	148.5	1285.4	1961.2	1407.8	109.2	150.3	98.541
Total Obra		3616.8	3584.0	533.5	2345.4	10079.7	294.8	2584.1	3999.1	2723.1	283.6	195.0	198.290

32.Taula: Habeen armatuak

Neurketaren laburpena (+10%):

	Tipo Acero	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	Total kg
-1. Solairua	B 500 S, Ys=1.15	160.9	1428.6	2241.7	1446.8	191.8	49.2	5519.0
Kalea	B 500 S, Ys=1.15	163.4	1413.9	2157.3	1548.6	120.1	165.3	5568.6
Total Obra		324.3	2842.5	4399.0	2995.4	311.9	214.5	11087.6

33.Taula: Habeen armatuak (Laburpena)

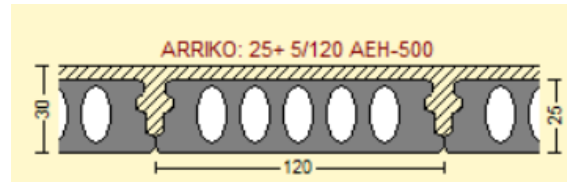
9. Forjatuak

Forjatuen kalkuluen egiaztapena egiteko, CYPE Programarekin egin dira kalkuluak.

9.1. Ezaugarriak

Egitura osoan forjatu bera jarri da, aldapetan izan ezik:

Plaka Arinduak: ARRIKO 25+5/120 AEH-500



**1. Irudia: Forjatua: Arriko: 25+ 5/120 AEH-500
(Iturria: Cypecad)**

Nombre	Descripción
ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500	ARRIKO S.A. PREFABRICADOS DE HORMIGON Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.54 t/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

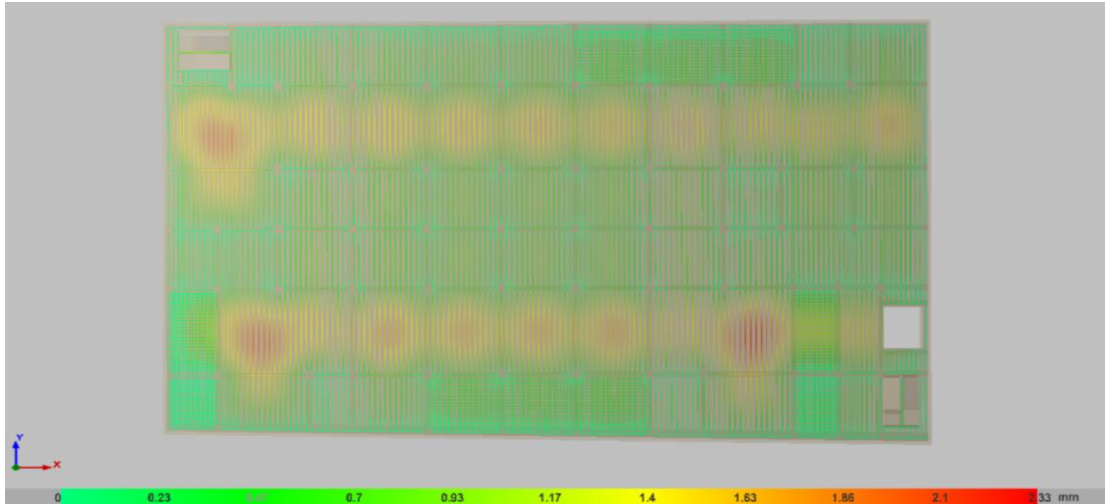
34.Taula: Haben armatuak (Laburpena)

Aldapak: Lausa sendoa: 20 cm

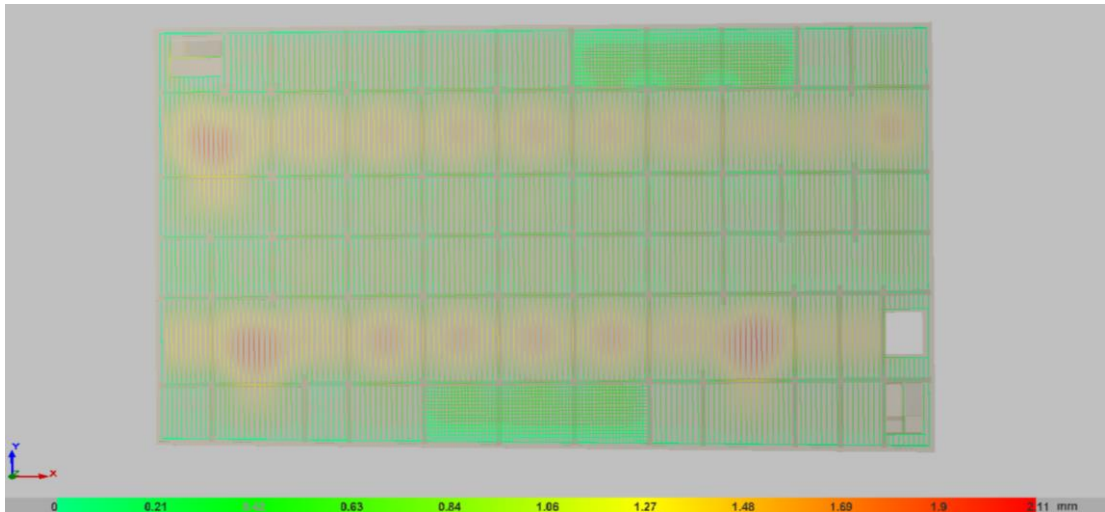
9.2. Konprobaketak

CYPE Programak ez ditu aurkezten egiaztapenen kalkuluak forjatuen arloan, baina bai aurkezten ditu gezien egiaztapena.

Hurrengo irudian ikusten denez gezi handienak luzera handiak dituzten habeetan eta aldapetan ematen dira.



**2. Irudia: Forjatuaren geziak (Kalea)
(Iturria: Cypecad)**



**3. Irudia: Forjatuaren geziak (-1. Solairua)
(Iturria: Cypecad)**

9.3. Neurketak

Grupo de Plantas Número 1: -1. Solairua

Número Plantas Iguales: 1

ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500 (Ancho: 120 cm. Canto: 30 cm. Capa: 5 cm)

Referencia	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
25x120-1	0.67	1	0.67	
	0.84	2	1.68	
	0.91	2	1.82	
	1.28	2	2.56	
	3.69	1	3.69	
	3.70	1	3.70	
	3.73	1	3.73	
	3.75	1	3.75	



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
	3.77	1	3.77	
	3.79	1	3.79	
	3.81	1	3.81	
	3.83	1	3.83	
	3.85	1	3.85	
	3.87	1	3.87	
	3.89	1	3.89	
	3.91	1	3.91	
	3.93	1	3.93	
	3.95	1	3.95	
	3.96	4	15.84	
	4.01	6	24.06	
	4.06	109	442.54	
	4.29	1	4.29	
	4.31	1	4.31	
	4.33	1	4.33	
	4.35	1	4.35	
	4.37	1	4.37	
	4.39	1	4.39	
	4.41	1	4.41	
	4.43	1	4.43	
	4.47	1	4.47	
	4.48	1	4.48	
	4.51	1	4.51	
	4.53	1	4.53	
	5.81	6	34.86	
	5.86	40	234.40	
	6.06	43	260.58	1125.35 m
25x120-1 (Ancho:39)	4.06	1	4.06	4.06 m
25x120-1 (Ancho:41)	4.06	1	4.06	4.06 m
25x120-1 (Ancho:46)	0.91	1	0.91	0.91 m
25x120-1 (Ancho:47)	0.84	1	0.84	
	1.28	1	1.28	
	4.06	3	12.18	
	5.86	1	5.86	20.16 m
25x120-1 (Ancho:50)	4.06	1	4.06	4.06 m
25x120-1 (Ancho:75)	4.45	1	4.45	4.45 m
25x120-1 (Ancho:77)	4.54	1	4.54	
	6.06	1	6.06	10.60 m
25x120-1 (Ancho:78)	0.65	1	0.65	0.65 m
25x120-1 (Ancho:81)	4.27	1	4.27	4.27 m
25x120-1 (Ancho:85)	0.91	1	0.91	0.91 m
25x120-1 (Ancho:105)	4.06	1	4.06	4.06 m
25x120-1 (Ancho:112)	0.68	1	0.68	0.68 m
25x120-1 (Ancho:116)	3.67	1	3.67	
	4.01	1	4.01	
	4.06	1	4.06	
	5.81	1	5.81	
	6.06	1	6.06	23.61 m
25x120-1 (Ancho:119)	3.97	1	3.97	3.97 m



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
			Total forjado: 1211.80 m	
			Total grupo: 1211.80 m	

35.Taula: Forjatuaren luzerak (-1. Solairua)

Grupo de Plantas Número 2: Kalea

Número Plantas Iguales: 1

ARRIKO: 25+ 5/120 AEH-500 (Ancho: 120 cm. Canto: 30 cm. Capa: 5 cm)

Referencia	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
25x120-1	0.67	1	0.67	
	0.84	1	0.84	
	0.91	3	2.73	
	1.28	1	1.28	
	3.74	1	3.74	
	3.76	1	3.76	
	3.78	1	3.78	
	3.80	1	3.80	
	3.82	1	3.82	
	3.84	1	3.84	
	3.86	1	3.86	
	3.88	1	3.88	
	3.90	1	3.90	
	3.92	1	3.92	
	3.94	1	3.94	
	3.96	1	3.96	
	3.98	1	3.98	
	4.00	1	4.00	
	4.01	6	24.06	
	4.02	1	4.02	
	4.04	1	4.04	
	4.06	129	523.74	
	4.08	1	4.08	
	4.10	1	4.10	
	4.12	1	4.12	
	4.14	1	4.14	
	4.16	1	4.16	
4.18	1	4.18		
4.20	1	4.20		
4.22	1	4.22		
4.24	1	4.24		
4.26	1	4.26		
4.28	1	4.28		
4.30	1	4.30		
4.32	1	4.32		
4.34	1	4.34		
4.36	1	4.36		
4.38	1	4.38		
4.40	1	4.40		
4.42	1	4.42		



5. ERANSKINA: EGITURAREN KALKULUAK

Referencia	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
	4.52	1	4.52	
	5.81	6	34.86	
	5.86	40	234.40	
	6.06	36	218.16	1184.00 m
25x120-1 (Ancho:36)	4.43	1	4.43	
	6.06	1	6.06	10.49 m
25x120-1 (Ancho:50)	4.06	1	4.06	4.06 m
25x120-1 (Ancho:74)	0.68	1	0.68	
	0.84	1	0.84	
	1.28	1	1.28	
	3.72	1	3.72	
	4.06	3	12.18	
	4.50	1	4.50	
	5.86	1	5.86	
	6.06	2	12.12	41.18 m
25x120-1 (Ancho:89)	4.01	1	4.01	
	4.06	1	4.06	
	5.81	1	5.81	13.88 m
25x120-1 (Ancho:93)	4.06	1	4.06	4.06 m
25x120-1 (Ancho:104)	4.54	1	4.54	
	6.06	1	6.06	10.60 m
25x120-1 (Ancho:116)	0.65	1	0.65	
	0.84	1	0.84	
	1.28	1	1.28	2.77 m
			Total forjado: 1271.04 m	
			Total grupo: 1271.04 m	

36.Taula: Forjatuaren luzerak (Kalea)

Armatuen neurketak

Grupo de Plantas Número 1: -1. Solairua

Número Plantas Iguales: 1

Totales grupo	Diámetro
	Ø6
Total m 6610.49	6610.49
Tot. kg+10% 1613.70	1613.70

37.Taula: Forjatuaren armatuak (-1. Solairua)

Grupo de Plantas Número 2: Kalea

Número Plantas Iguales: 1

Totales grupo	Diámetro
	Ø6
Total m 6824.86	6824.86
Tot. kg+10% 1666.03	1666.03

38.Taula: Forjatuaren armatuak (Kalea)



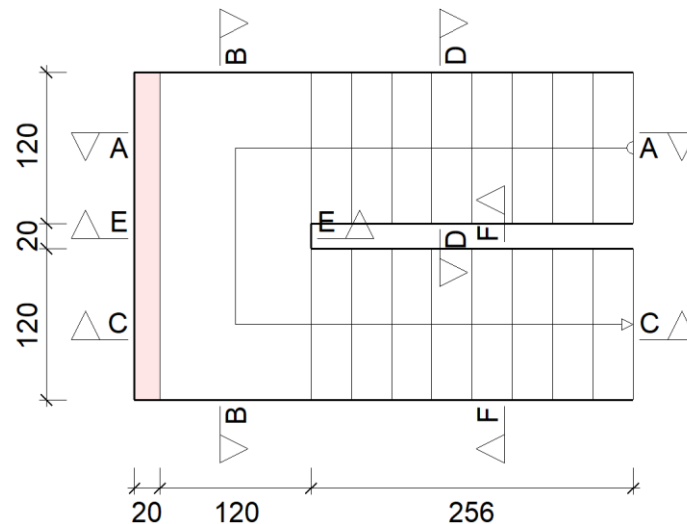
10. Eskailerak

10.1. Ezaugarriak

2 Eskailera berdin jarri dira aparkalekuan hurrengo ezaugarriak dituztenak:

Geometria	
- Eremua (a)	1,2 m
- Oinatza (h)	0,32 m
- Kontramaila (t)	0,16 m
- Biraketa:	Ezkerretara
Kargak	
- Maila	Adreilua
- Barandak (Q_b)	0,3 T/m
- Zoladura	0,1 T/m ²
- Erabilpen Maila	E Erabilera
- Erabilpen Gainkarga	0,3 T/m ²
Zatiak	
- 2 Tiro Zuzen eta Euskarri Frontala	
- Abiatze Maila Diferentzia	0,12 m
- Tiro Zuzenak	9+9 Eskailera
- Eskailera Begiaren Zabalera	0.2 m
- Eutsitako Eskailera Burua	Frontala
- Fabrikako Murruaren Zabalera	0,2 m

39.Taula: Eskaileraren ezaugarriak



4. Irudia: Eskailera
(Iturria: Cypecad)



10.2. Emaitzak

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø10c/10
F-F	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

40.Taula: Eskaileraren armatua

Reacciones (t/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	0.91	1.07	0.65
Meseta	1.19	0.70	0.47
Entrega	0.87	1.06	0.64

41.Taula: Eskaileraren erreakzioak

10.3. Neurketak

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	7	4.53	31.71	12.5
A-A	Inferior	Ø10	13	3.95	51.35	31.7
A-A	Inferior	Ø10	13	1.67	21.71	13.4
A-A	Superior	Ø8	7	1.06	7.42	2.9
A-A	Inferior	Ø10	13	1.09	14.17	8.7
B-B	Superior	Ø8	8	2.69	21.52	8.5
B-B	Inferior	Ø10	15	2.69	40.35	24.9
C-C	Superior	Ø8	7	2.03	14.21	5.6
C-C	Superior	Ø8	7	3.98	27.86	11.0
C-C	Inferior	Ø10	13	5.27	68.51	42.2
D-D	Superior	Ø8	18	1.30	23.40	9.2
D-D	Inferior	Ø8	18	1.30	23.40	9.2
E-E	Superior	Ø8	1	1.46	1.46	0.6
E-E	Inferior	Ø10	2	1.46	2.92	1.8
F-F	Superior	Ø8	15	1.30	19.50	7.7
F-F	Inferior	Ø8	15	1.30	19.50	7.7
					Total + 10 %	217.4

42.Taula: Eskaileraren armatuak

Volumen de hormigón: 1.60 m³

Superficie: 10.3 m²

Cuantía volumétrica: 136.1 kg/m³

Cuantía superficial: 21.2 kg/m²



11. Aldapak

Ezin izan dira Cypecad programarekin Aldapak irudikatu, beraz hauen kalkuluak egiteko, karga linealak jarri dira aparkalekuan dauden 4 aldapetako habeetan.

Karga hauen balioak hurrengoak dira:

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ (b)	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

43. Taula: Erabileraren gainkarga (Iturria: CTE-DBSE-AE 3.1. Taula)

Sarrera / Irteera:

- Zabalera = 3,6 metro
- 10 KN

$$q = \frac{10}{3,6} = 2,78 \text{ KN/m}$$

-1 Solairuan dauden ranpak:

- Zabalera = 4,3 metro
- 10 KN

$$q = \frac{10}{4,3} = 2,32 \text{ KN/m}$$

Kalkulu hauek eginda, aldapetako habeetan jarriko diren karga linealak, 3 KN/m -ko balioa izango dute.

12. Igogailua

Igogailuak 1,1 x 1,4 m² -ko azalera izango du eta 8 pertsonentzat egongo da prestatuta (630 Kg). Nahiz eta, OTIS enpresak honetaz arduratuko den, aparkalekuaren diseinua egiterakoan, igogailuak eragin ditzakeen kargak kontuan hartu dira, 0,8 T/m.