

PAPERIZKO SOINEKOEN MUSEOA
HURTADO DE AMÉZAGA JAUREGIA
GUEÑES, BIZKAIA
TEKNIKOA

MASTER AMAIERAKO LANA
IKASLEA: ILLAN AMEZAGA TELLAETXE
TUTOREA: ENEKO JOKIN URANGA SANTAMARIA
EGITURAK

- Egitura planoak
- Egitura 3D
- Museoaren egituraren hipotesi ebaluaketa
- Zapaten dimentsionamenduaren kalkuluak
- Pasarelaren estalkiaren hipotesi ebaluaketa

MATERIALTASUNA

Eraikin honetan inguruan duen jauregiarekiko kontraste bat bilatu izan da proiektuaren lehenengo faseetatik. Jauergiaren perimetro osoa harrizko hormak osatzen dute eta barne egiturarik gurera heldu ez bada ere zurezkoa zela suposatu dezakegu. Horren ondorioz egitura metaliko arin bat proposatu egin da.

Honek ematen dion industrial puntu hori, jauregiarekin daukan kontrasteaz gain, herria kokatzen den aranaren erdian dagoen industrialguneari (paperezko soinekoen jatorriari) erreferentzi zuzen bat bada.

Honela, Euskal Herrian ematen ari den eraldaketa (industriatik zerbitzuetara) eraikinean bertan islatu nahi izan da, industriak mendeetan emandako botere ekonomikoari esker zerbitzuetako gizartera, landa mundua eta tradizioak gutaz aldentu gabe.

EGITURA

Eraikinaren egitura bi ataletan bananduko da:

- Lehenengoa, museoaren egitura, altzairuzko perfildun (HEB) egitura bat ezarriko da txapa grekatuzko forjatu unidirekzional batekin. Egitura hau norabide perpendikularreko bi portikoetan deskonposatzen da. Ipar-hego portikoa zazpi aldiz errepikatzen da eta honen zutabeak jauregiaren hormetatik aldentu dira hauei eragozpenik ekiditzeko, beraz, 1'7-ko hegadak dauzkagu alde bietan. Portiko hauek lotuz eki-mendebaldeko portiko bi azaltzen dira.

- Bigarrena, pasarelaren egitura, zertzen bidez eraikiko da, goian estalki zerratu bat duela. Estalkiaren hipotesia soilik egingo da hemen.

Kasu honetan egitura barra horizontal eta barra inklinatuen artean banandu egin da. Barra inklinatuetan eragiten duten indarrak inklinazioagatik influentziatuak izan dira.

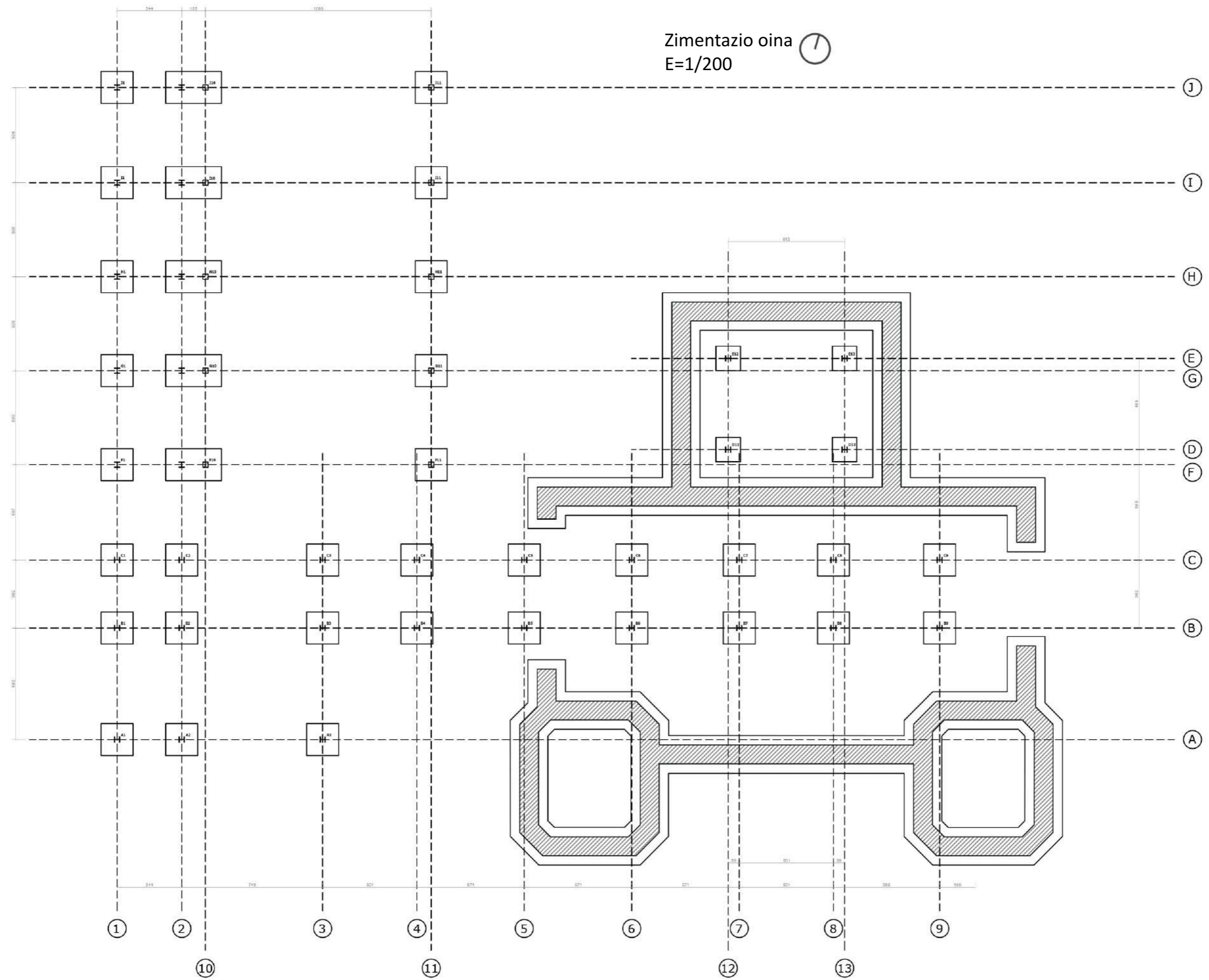
PROZEDURA

Museoaren egitura hobe ulertzeko bi portikoetan deskonposatu egin da, lehenengoa zazpi aldiz errepikatzen dena eta egiuraren erritmoa sortzen du; bigarrena, aldiz, portiko hauek lotzen dituzten beste bi portiko dira. Eki-mendebalde portiko hau bi portiko horizontal ezberdin bezala kalkulatu egin da, alde batetik estalkia eta bestetik lehenengo eta bigarren solairuak.

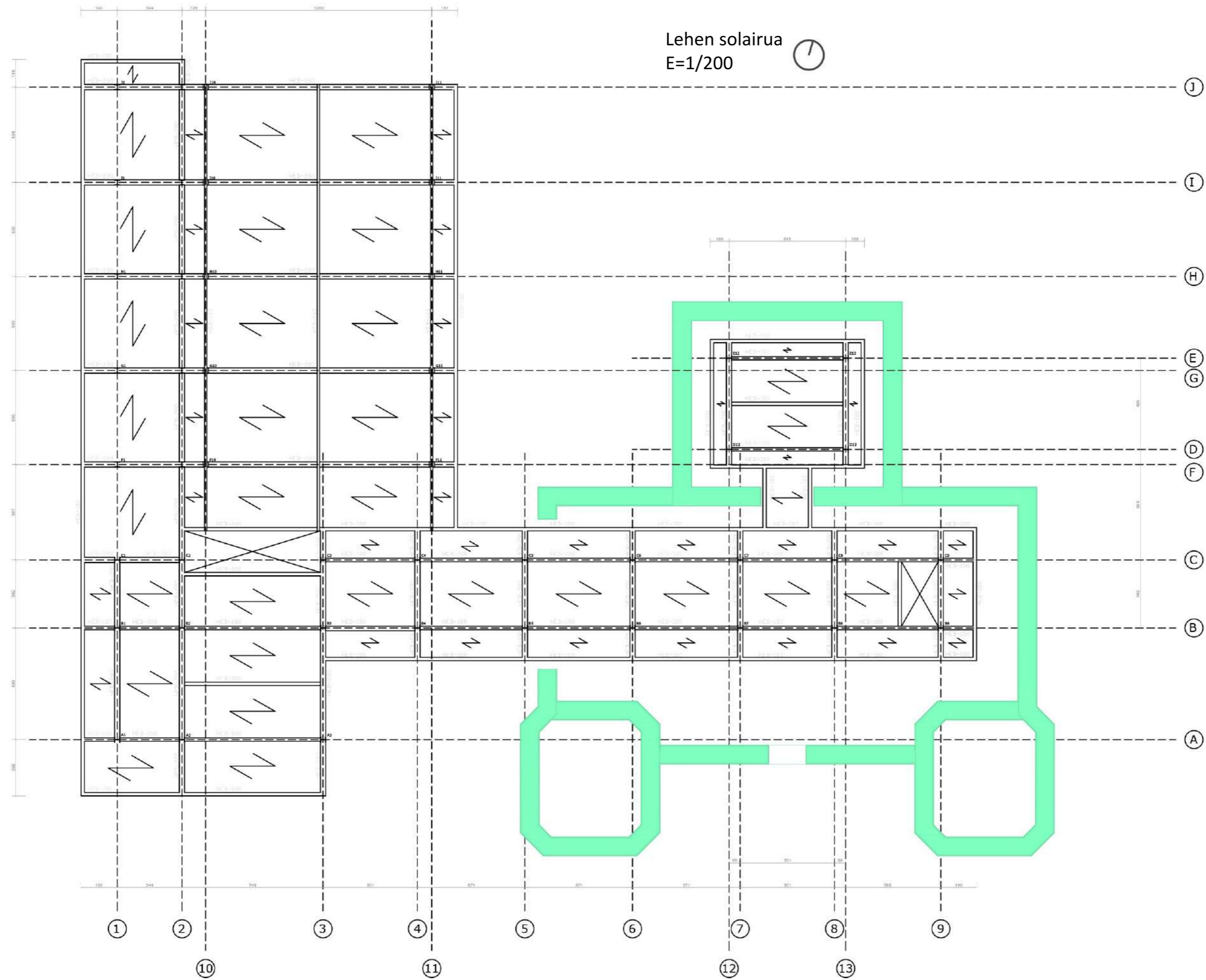
- Lehenengoaren kasuan akzio iraunkorrak eta akzio aldakorrak kontutan hartuko dira, akzio akzidentalak, talkak adibidez, ez dira kontsideratu eraikinaren izaera eta kokapenagatik horrelakorik ez baitira emango.

- Bigarrenarenean, berriz, beste portikoen perpendikularra izanda eta lotura gisa funtzionatuz, berezko pisua eta haizearen indarra kalkulatu dira soilik. Portiko honetan sortutako erreakzioak portiko printzipalean sortzen diren tentsioetara gehituko dira.

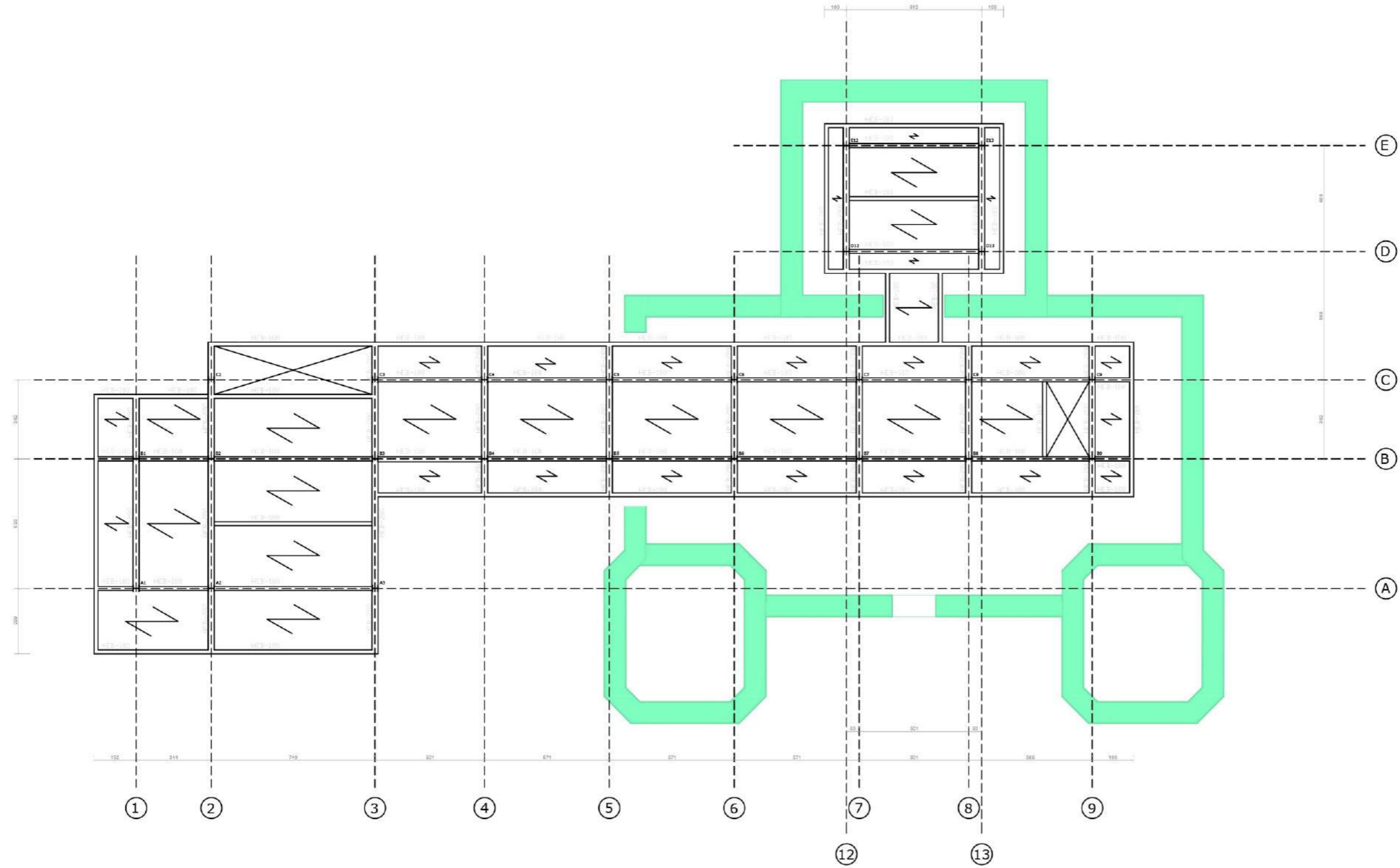
Pasarelaren estalkiaren kasuan habe portiko bakar bat daukagu eta portiko hau iparretik hegora doan habe bat bezala hartu da. Habe hau pasarelaren zertzen gainean apoiatzen da zuzenean indar guztia hauei bananduz.



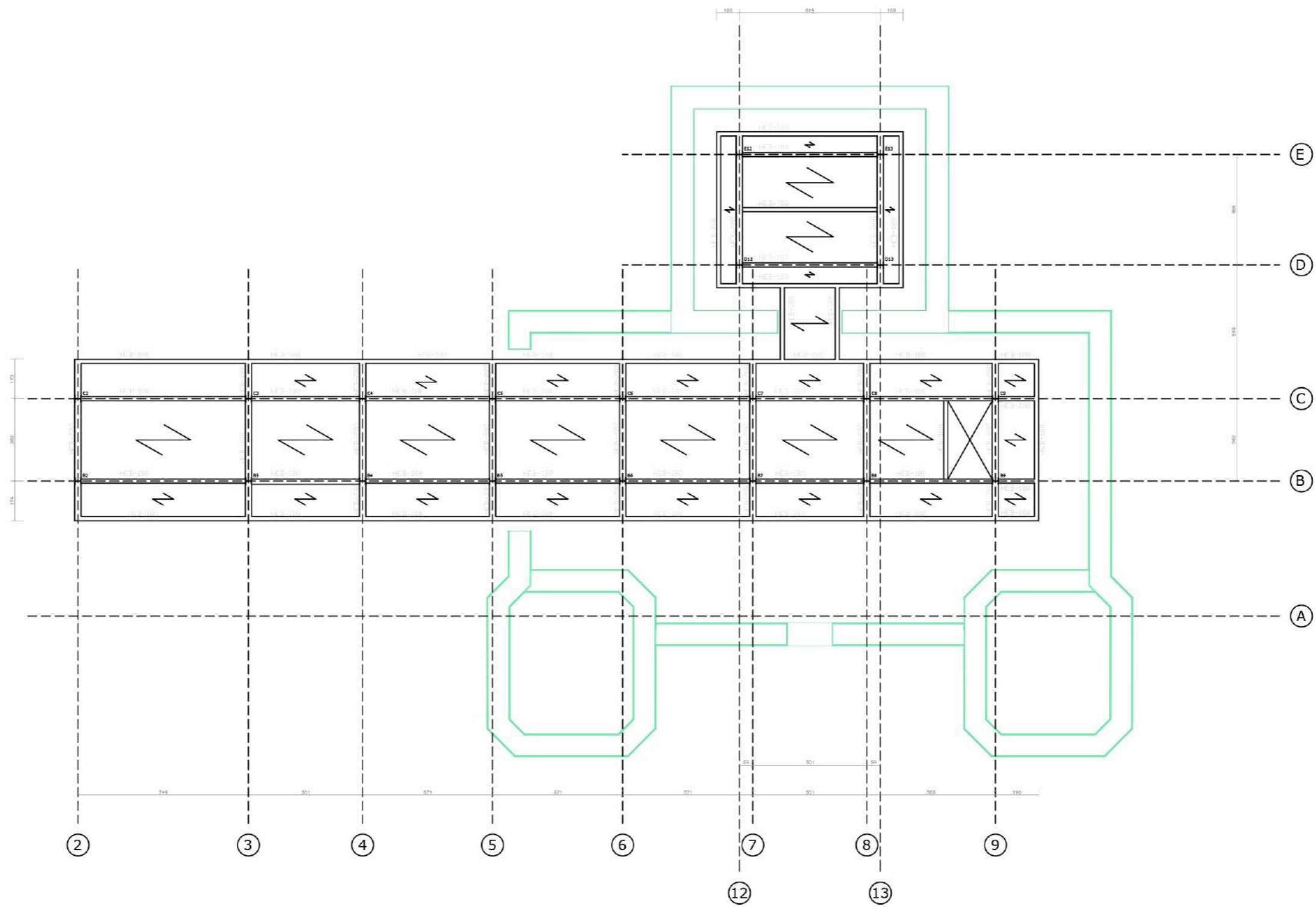
Lehen solairua
E=1/200

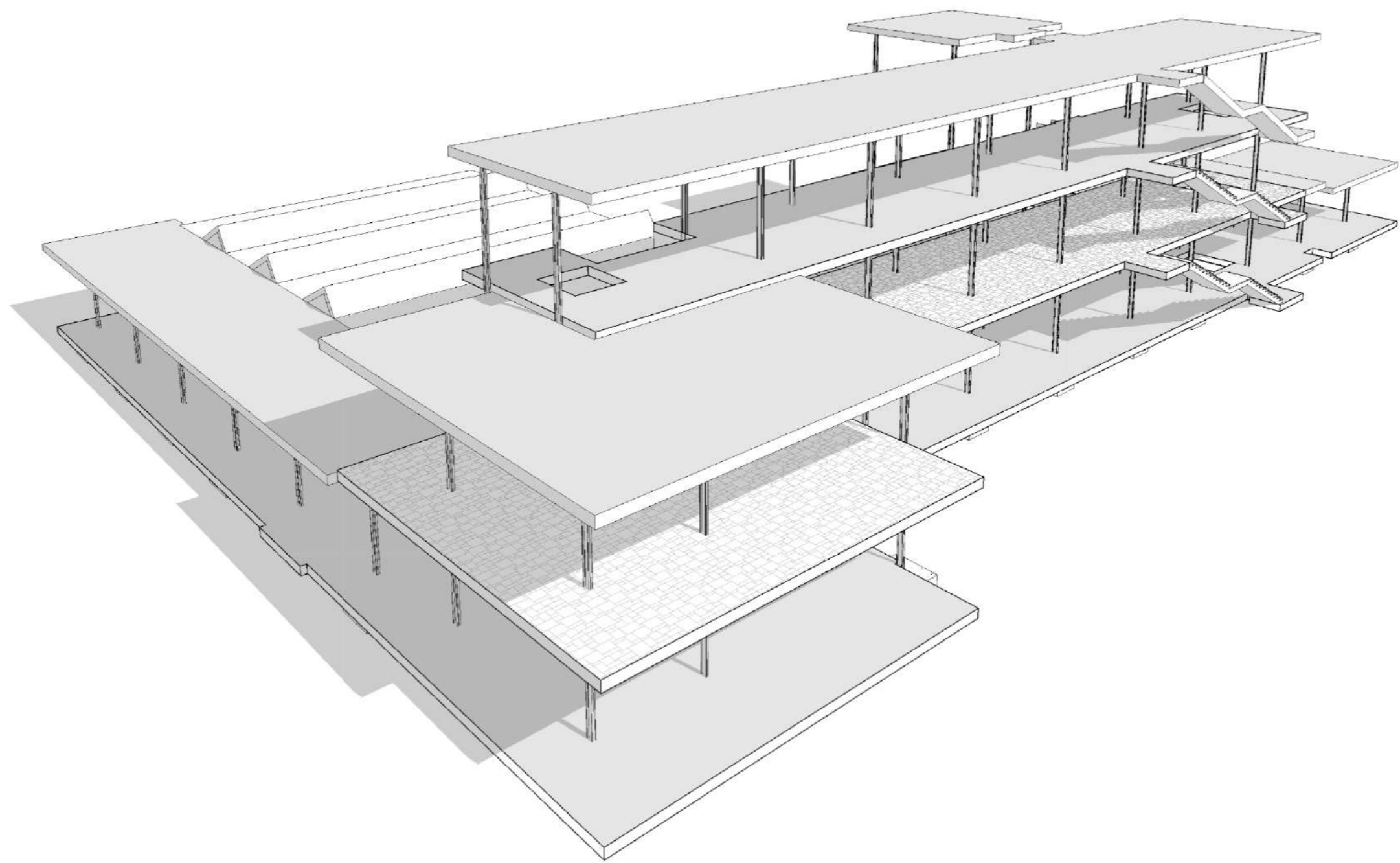


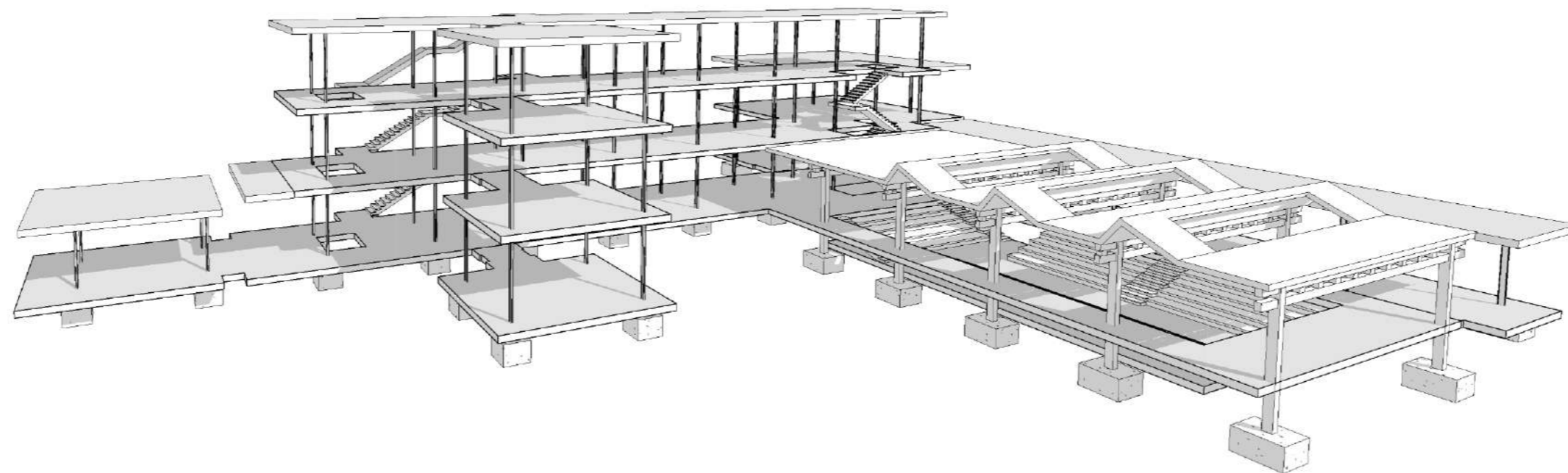
Bigarren solairua
E=1/200

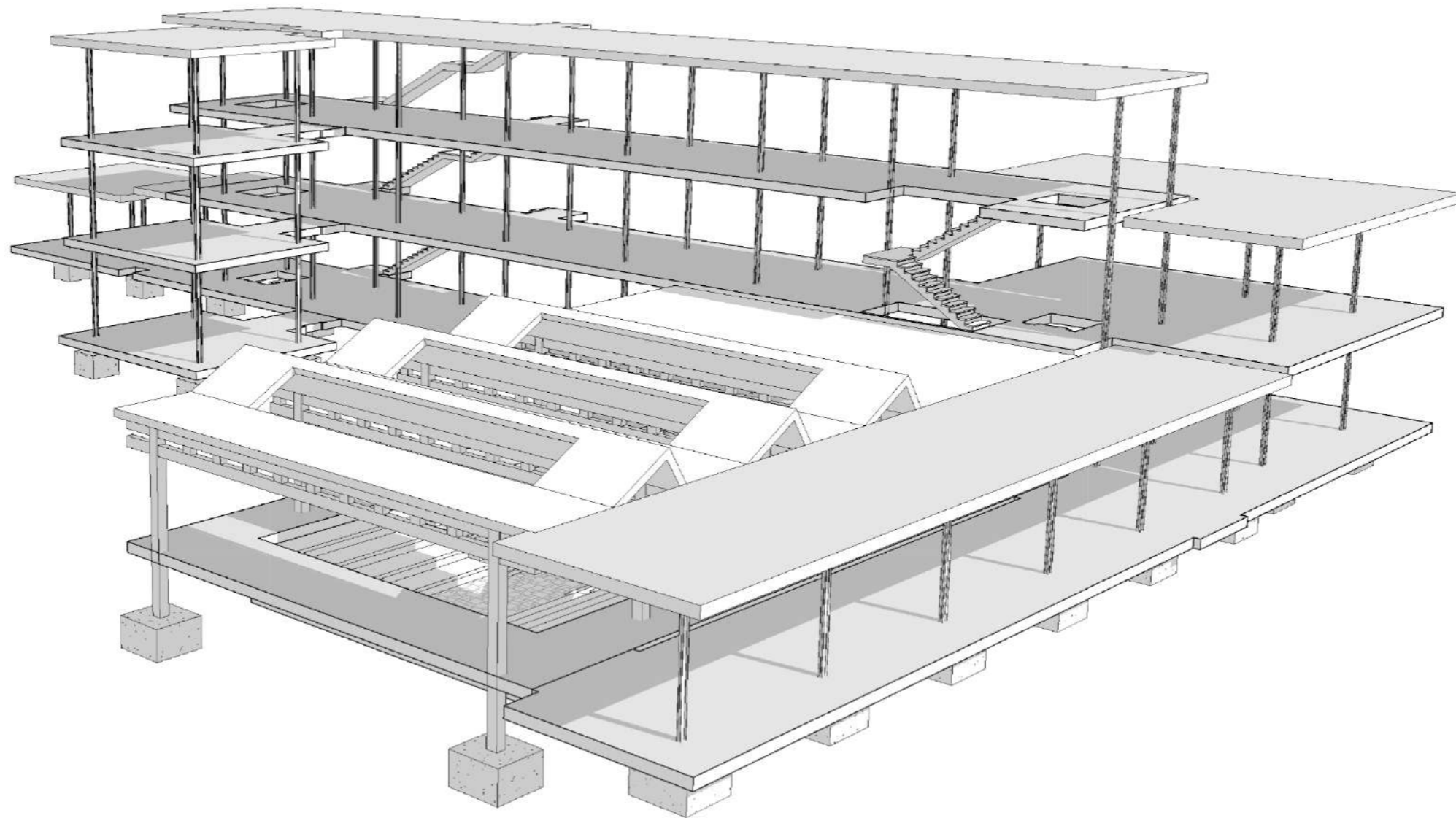


Estalkia
E=1/200









MUSEOAREN

EGITURAREN

EBALUAKETA

PORTIKO KALTEGARRIENAREN HIPOTESI SINPLEEN EBALUAKETA

1. Datuak eta egituraren eskema

Museoaren ipar-hego portikoa kalkulatu da memoria honetan, honek gehien errepikatzen dena izateaz gain altuena eta hegal luzeenak dituene ere bada. Ondoren, portiko honekiko perpendikularra den portikoa ere kalkulatu da (be-rezko pua eta haizearen indarra soilik) lehenengoari honen tentsioak batu ahal izateko.

2. Akzio iraunkorren ebaluaketa: pisu propioa

Pisu propioa (2.1 DB SE-AE atala) egitura elementuen, itxituren, tabikeriaren, es-talkien, arotzerien eta ekopoen pisua da.

Atal honetan aipatzekoa da WinEva berak kalkulatu dituela egitura elementuen pisuen baloreak; forjatua, fatxada, estalkia eta gainontzeko elementuak gure kon-tura utzita.

2.1. Estalkia

- Cubierta tipo Deck ACH 100 (forjaturik gabeko estalki arina): $0'22 \text{ kN/m}^2$
- Sabai faltsua + instalazio arinak: $0'1 \text{ kN/m}^2$

$$\text{TOTALA} = 0'32 \text{ kN/m}^2$$

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 5'71 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$0'32 \text{ kN/m}^2 * 5'71 \text{ m} = 1'6 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

Barrak: 2, 10, 13	1'83 kN/m
-------------------	-----------

2.2. Lehen eta bigarren solairuak

- Txapa kolaborantezko forjatua (15 cm): $2'2 \text{ kN/m}^2$
- Sabai faltsua eta zoruak: $0'4 \text{ kN/m}^2$
- Instalakuntza eskegiak: $0'2 \text{ kN/m}^2$

$$\text{TOTALA} = 2'8 \text{ kN/m}^2$$

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 5'71 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$2'8 \text{ kN/m}^2 * 5'71 \text{ m} = 16 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

Barrak: 3, 4, 11, 12, 14, 15	16 kN/m
------------------------------	---------

2.3. Itxitura

- Ohial horma: 2 kN/m

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 5m) kontutan hartuta, honen gaineko karga puntuala honako hau izando da:

$$2 \text{ kN/m} * 5'71 \text{ m} = 11'4 \text{ kN/m}$$

Korapilo gaineko karga iraunkorra:

Korapiloa: 1, 2, 12, 13	11'4 kN
-------------------------	---------

3. Akzio aldatzaileen ebaluaketa:

3.1. Erabilera gainkarga

3.1.1. Estalkia

Erabilera gainkarga (3.1 DB SE-AE atala) G1-eri dagokio (Cubierta accesible solo para conservación). Balio karakteristikoa, forjaturik gabeko estalki arina.

- Estalki erabilera gainkarga: $0'4 \text{ kN/m}^2$

Portikoari dagokion azalera tributarioa (habetartea = $5'71 \text{ m}$) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$0'4 \text{ kN/m}^2 * 5'71 \text{ m} = 2'3 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

Barrak: 2, 10, 13	$2'3 \text{ kN/m}$
-------------------	--------------------

3.1.2. Lehen eta bigarren solairuak

Erabilera gainkarga (3.1 DB SE-AE atala) C3-eri dagokio.

- Solairu erabilera gainkarga: 5 kN/m^2

Portikoari dagokion azalera tributarioa (habetartea = $5'71 \text{ m}$) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$5 \text{ kN/m}^2 * 5 \text{ m} = 28'55 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

Barrak: 3, 4, 11, 12, 14, 15	$28'55 \text{ kN/m}$
------------------------------	----------------------

3.2. Haizea

3.2.1. Ipar-hego portikoa

Haizearen balioa (3.3 DB SE-AE) hurrengo formularekin kalkulatzenda:

$$Q_e = Q_b * C_e * C_{p/s} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Q_b = (D eranskina, D-1 eta kokapenaren arabera).

Eraikina Bilbon balego bezala hartzen da, C kokapena: $0'5 \text{ kN/m}^2$

- C_e = Esposizio koefizientea (3.4 taula); III, Landa eremua zuhaitz eta eraikin txiki-
kiekin. Hartutako altuera $11'4 \text{ m}$: $2'3$

- $C_{p/s}$ = Koefiziente eolikoa (3.5 taula); lerdentasuna $0'75$ izanda:

$$C_p = 0'8 \text{ eta } C_s = -0'4$$

Q_e (presio) = $0'5 \text{ kN/m}^2 * 2'3 * 0'8$: $0'92 \text{ kN/m}^2$

Q_e (sukzio) = $0'5 \text{ kN/m}^2 * 2'3 * -0'4$: $-0'46 \text{ kN/m}^2$

Portikoari dagokion azalera tributarioa (habetartea = 5 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

Q_e (presio) = $0'92 \text{ kN/m}^2 * 5'71 \text{ m} = 5'25 \text{ kN/m}$

Q_e (sukzio) = $-0'46 \text{ kN/m}^2 * 5'71 \text{ m} = -2'6 \text{ kN/m}$

Nola hegaletan dagoen haizearen indarra korapiloen kontrako indar puntual bezala kalkulatu da. Lehengo forjatuko korapiloak behe oina osoa eta lehen solairuaren erdia hartuko du ($5'7 \text{ m}$), bigarren forjatukoa lehenengo solairuaren erdia eta bigarren solairuaren erdia ($3'8 \text{ m}$) eta estalkiarena bigarren solairuko beste erdia hartuko du ($1'9 \text{ m}$).

Presioa	Sukzioa
Korapilo 12 = 30 kN	Korapilo 1 = -15 kN
Korapilo 13 = 20 kN	Korapilo 2 = -10 kN
Korapilo 14 = 10 kN	Korapilo 3 = -05 kN

3.2.2. Eki-mende portikoa

Haizearen balioa (3.3 DB SE-AE) hurrengo formularekin kalkulatzenda:

$$Q_e = Q_b * C_e * C_{p/s} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Q_b = (D eranskina, D-1 eta kokapenaren arabera).

Eraikina Bilbon balego bezala hartzen da, C kokapena: 0'5 kN/m²

- C_e = Esposizio koefizientea (3.4 taula); III, Landa eremua zuhaitz eta eraikin txiki-
kiekin. Hartutako altuera 11'4 m: 2'3

- $C_{p/s}$ = Koefiziente eolikoa (3.5 taula); lerdentasuna 0'75 izanda:

$$C_p = 0'8 \text{ eta } C_s = -0'4$$

$$Q_e \text{ (presio)} = 0'5 \text{ kN/m}^2 * 2'3 * 0'8: \quad 0'92 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_e \text{ (sukzio)} = 0'5 \text{ kN/m}^2 * 2'3 * -0'4: \quad - 0'46 \text{ kN/m}^2$$

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 3'5 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$Q_e \text{ (presio)} = 0'92 \text{ kN/m}^2 * 3'5 \text{ m} = \quad 4'6 \text{ kN/m}$$

$$Q_e \text{ (sukzio)} = - 0'46 \text{ kN/m}^2 * 3'5 \text{ m} = \quad - 2'3 \text{ kN/m}$$

Nola hegaletan dagoen haizearen indarra korapiloen kontrako indar puntual bezala kalkulatu da. Lehengo forjatuko korapiloak behe oina osoa eta lehen solairuaren erdia hartuko du (5'7m), bigarren forjatukoa lehenengo solairuaren erdia eta bigarren solairuaren erdia (3'8 m) eta estalkiarena bigarren solairuko beste erdia hartuko du (1'9 m).

Presioa	Sukzioa
Korapilo 39 = 26'22 kN	Korapilo 1 = - 13'11 kN
Korapilo 40 = 17'48 kN	Korapilo 2 = - 08'74 kN
Korapilo 35 = 08'74 kN	Korapilo 3 = - 04'37 kN

3.3. Elurra

3.5 DB SE-AE atalari dagokionez 30º baino gutxiagorako estalkietara u=1 da, eta 3.7 taulari begiratu Bilbori (eraikina Bilbon balego bezala hartzen baita) 0'3 parametroa ematen zaio elur karga balio karakteristikoari buruz, eta dugun zona klimatikoa kontuan izada elur ginkarga 0'3 kN/m²-koa da.

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 5'71 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$0'3 \text{ kN/m}^2 * 5'71 \text{ m} = 1'713 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

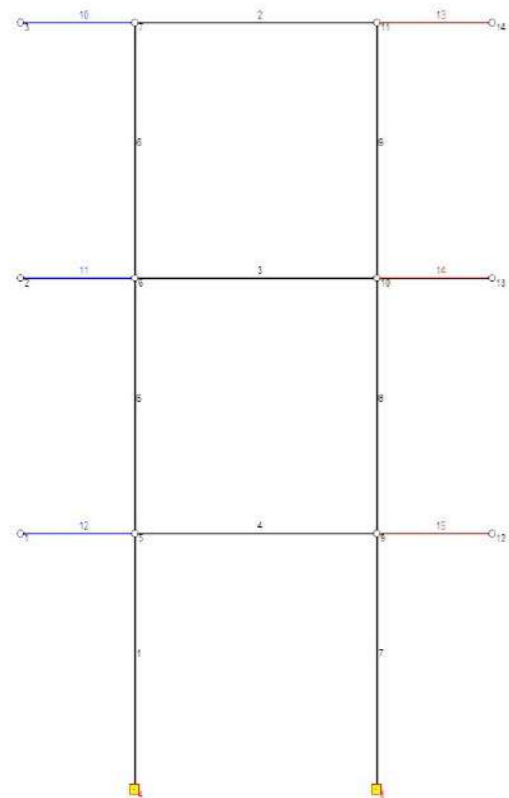
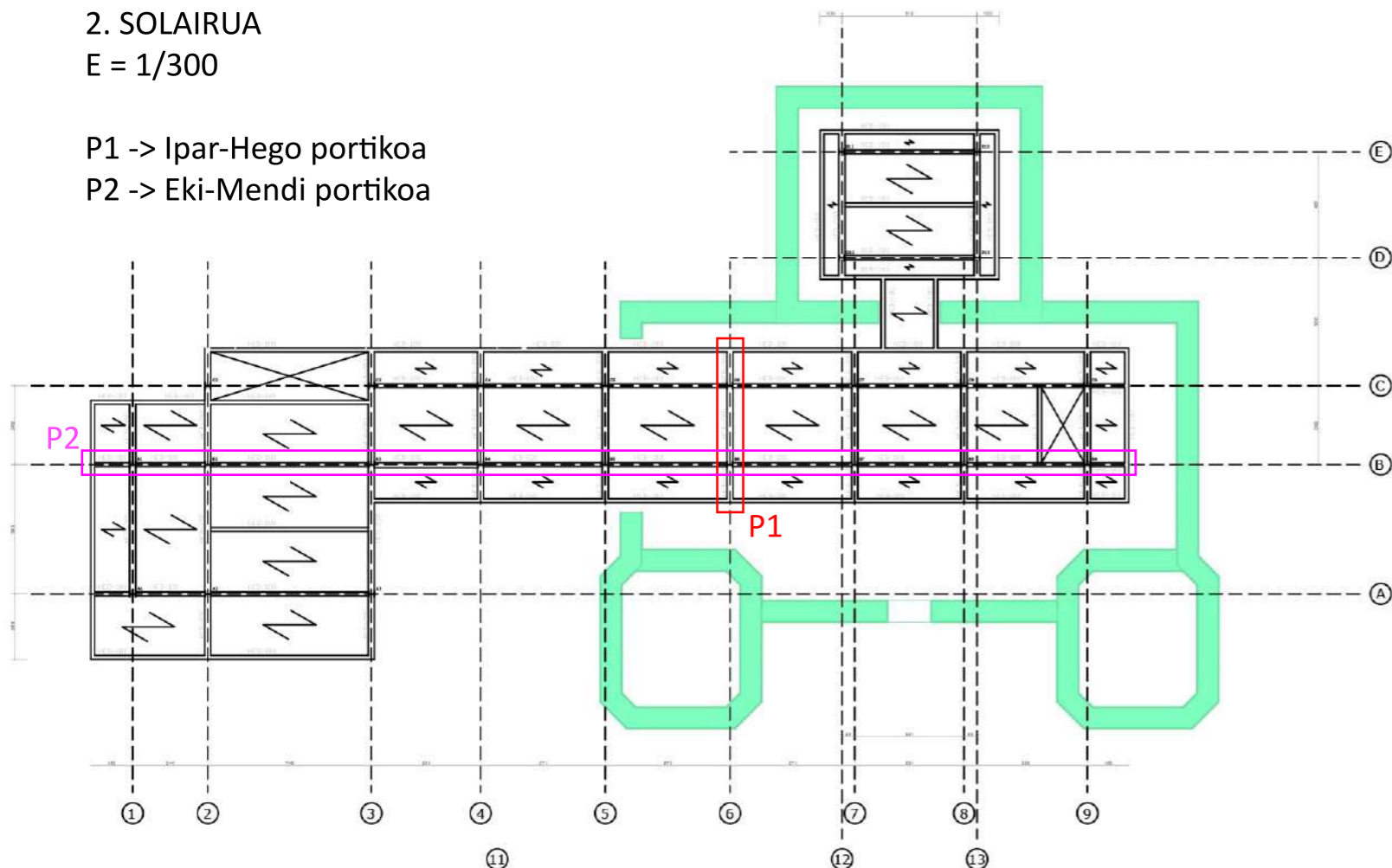
Barrak: 2, 10, 13	1'713 kN/m
-------------------	------------

2. SOLAIRUA

E = 1/300

P1 -> Ipar-Hego portikoa

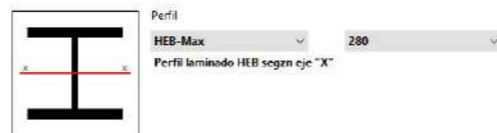
P2 -> Eki-Mendi portikoa



AZALPENA

Portiko txikia izanda perfil guztiak berdinak izango dira barren arteko karga ezberdintasuna handia ez baita izango.

PERFILAK



Altzairua, S-275 izanda, jasango duen tentsio maximoa: ELU -> 275 N/mm²

AKZIOEN BANAKETA

- Estalkia

Barrak: 2, 10, 13	1,83 kN/m
-------------------	-----------

- Lehen eta bigarren solairuak

Barrak: 3, 4, 11, 12, 14, 15	16 kN/m
------------------------------	---------

- Ohial horma

Korapiloa: 1, 2, 12, 13	11'4 kN
-------------------------	---------

- Erabilera gainkarga

Barrak: 2, 10, 13	2'3 kN/m
-------------------	----------

Barrak: 3, 4, 11, 12, 14, 15	28'55 kN/m
------------------------------	------------

- Haizearen indarra

Presioa	Sukzioa
Korapilo 12 = 30 kN	Korapilo 1 = - 15 kN
Korapilo 13 = 20 kN	Korapilo 2 = - 10kN
Korapilo 14 = 10 kN	Korapilo 3 = - 05 kN

- Elurra

Barrak: 2, 10, 13	1'7 kN/m
-------------------	----------

AHALBIDETUTAKO DEFORMAZIO MAXIMOAK: ELS-en kalkulatuak

Gezia, deformazio bertikala:

L / 300

Hegalen luzeera -> 1'7 m

1.700 mm / 300 = 5'7 mm

Desplomea, deformazio horizontala:

Eraikinaren altuera -> H / 500

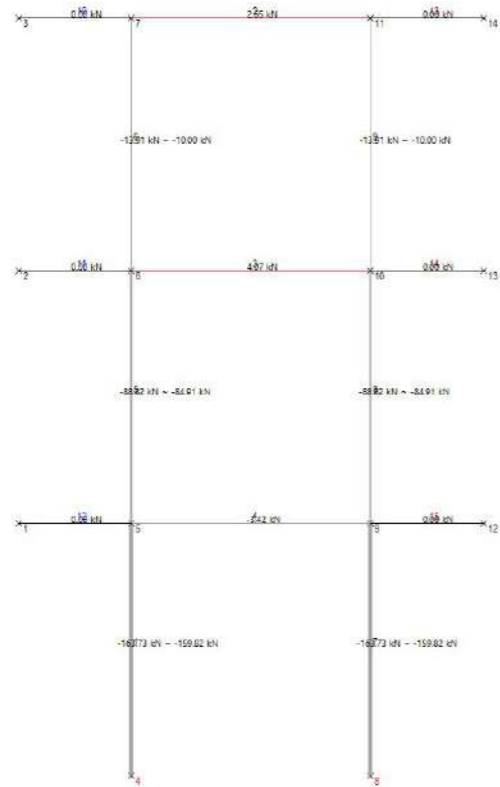
Solairuaren altuera -> H / 250

Eraikina -> 11'4 m / Solairua-> 3'8 m

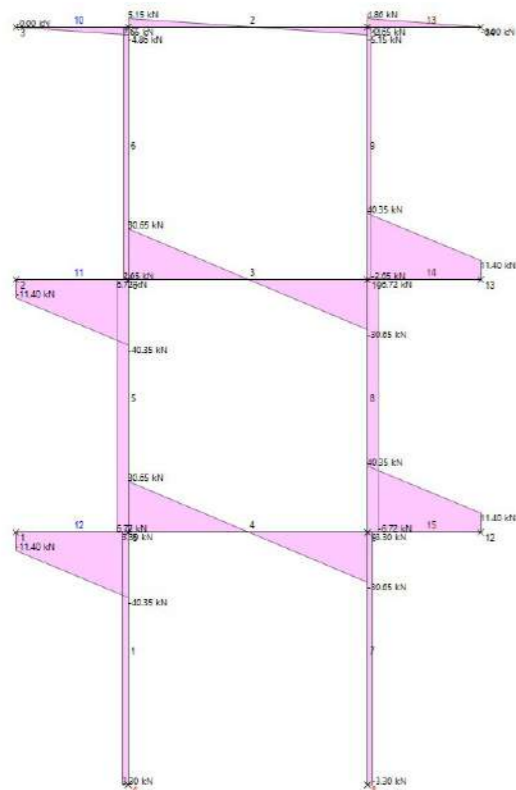
11.400 mm / 500 = 22'8 mm

3.800 mm / 250 = 15'2 mm

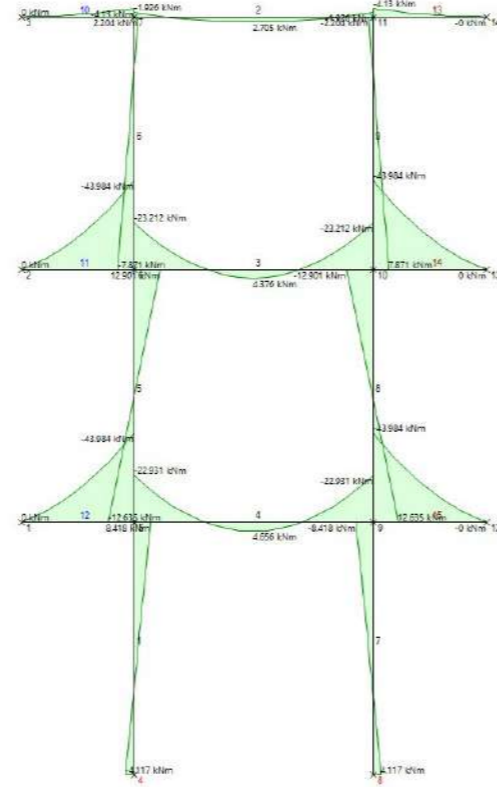
MOMENTU AXIALAK



MOMENTU EBAKITZAILEAK



MOMENTU FLEKTOREAK



Egitura eta akzioak (haizea kontutan hartu gabe) simetrikoak dinerez momentuak ere era simetriko batean eratu beharko dira.

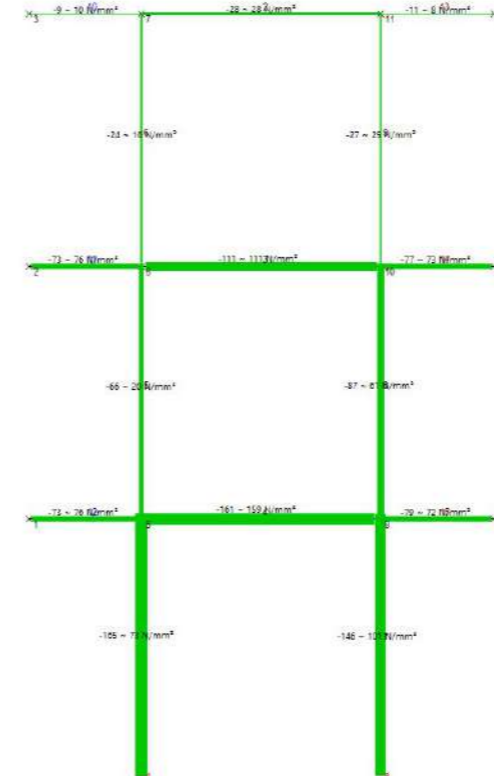
Egitura egonkorra bada ebakitzaileak eta momentuak haien artean anulatu behar dira.

Nola aurreko premisa biak betetzen diren emaitza koherentea dela esan dezakegu.

Haizea kontutan hartuta honen indarra jasaten duen aldea gutxiago konprimitzen da.

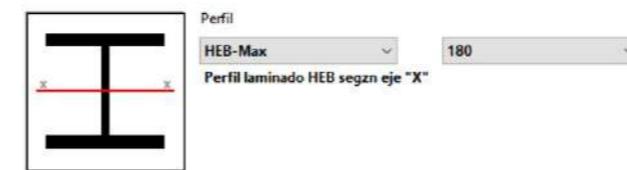
TENTSIOAK: ELU-n kalkulatuak

- Ipar-hego portikoa

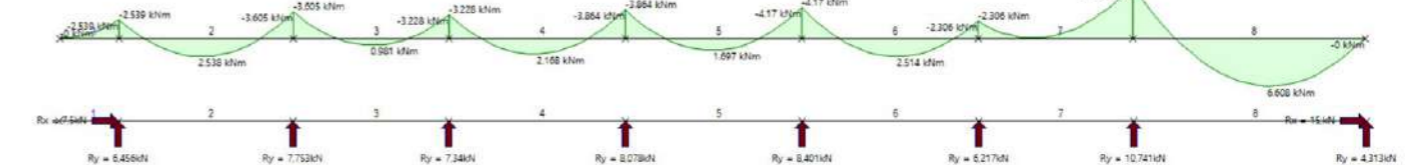


- Eki-mende portikoa

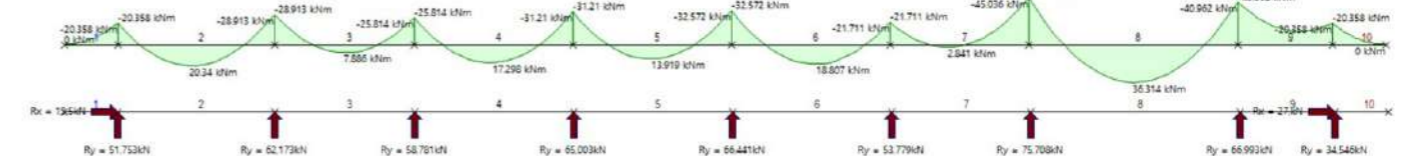
Portiko honen kasuan berezko pisua eta haizearen indarra kalkulatu egin dira soilik aurreko portikoaren lotura gisa funtzionatzen baitu, eta beraz, perfil txikiago bat ahalbidetzen du. HEB-180.



Estalkia



Forkatuak



Portikoaren egitura HEB - 280 perfil metalikoz eraikita dago. Altzairua, S-275 izanda, jasango duen tentsio maximoa:

$$\text{ELU} \rightarrow 275 \text{ N/mm}^2$$

Orain, egoera latzena hartuko dugu, gure kasuan haizeak eragindako indarra ELU-n izango da.

Balore maximoa, 4. barra $\rightarrow 159 \text{ N/mm}^2$

Zutabeen kasuan balore maximoa ere hartuko dugu, 101 N/mm^2 -koa da 7. barran. Azken balore honi eki-mende portikoaren erreakzio maximoak gehituko dizkiogu (HEB-280 \rightarrow sekzioa = 131 cm^2):

$$\text{Estalkia} \rightarrow 11 \text{ kN} / 13.100 \text{ mm}^2 = 0'84 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Forjatuak} \rightarrow 2 \times 76 \text{ kN} / 13.100 \text{ mm}^2 = 11'6 \text{ N/mm}^2$$

Beraz;

$$101 \text{ N/mm}^2 + 0'84 \text{ N/mm}^2 + 11'6 \text{ N/mm}^2 = 113.44 \text{ N/mm}^2$$

Tentsio maximoak:

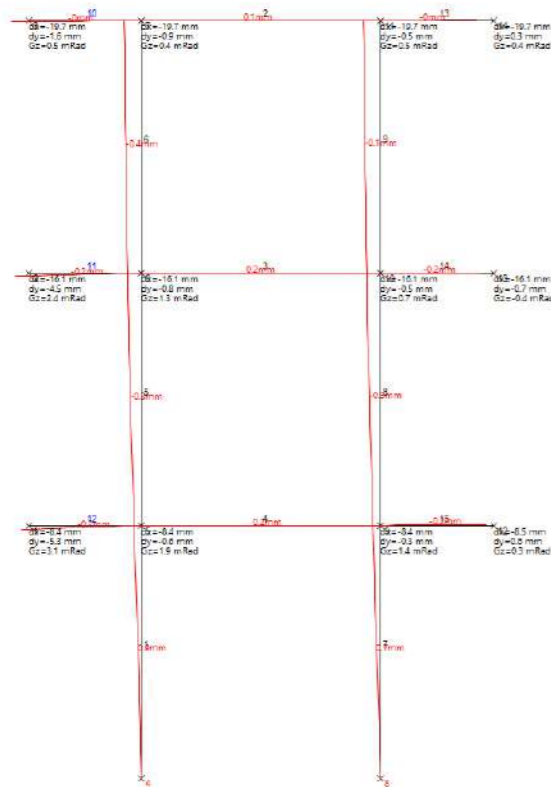
$$159 \text{ N/mm}^2 < 275 \text{ N/mm}^2$$

eta

$$113.44 \text{ N/mm}^2 < 275 \text{ N/mm}^2$$

DEFORMAZIOAK

- ELS Haizea



Gezia, deformazio bertikala:

$$L / 300$$

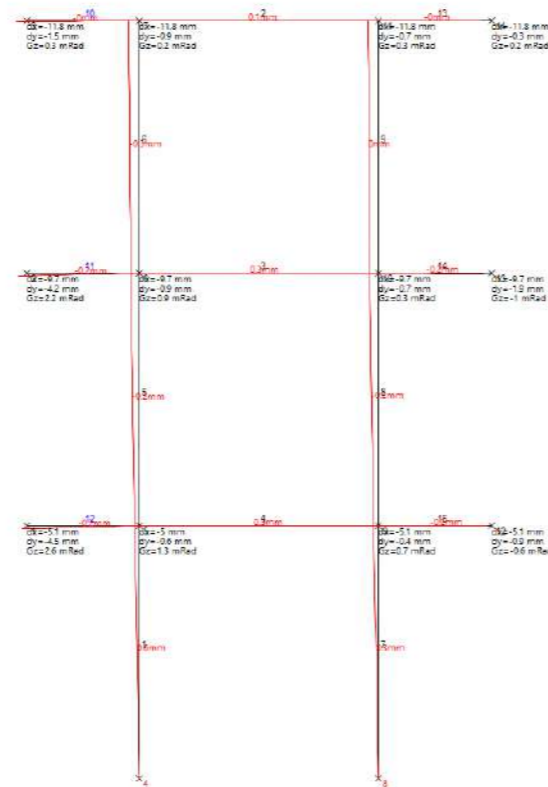
Hegalen luzeera -> 1'7 m

$$1.700 \text{ mm} / 300 = 5'7 \text{ mm}$$

Gezi maximoa: 5'3 mm

$$5'3 \text{ mm} < 5'7 \text{ mm}$$

- ELS Erabilera gainkarga



Desplomea, deformazio horizontala:

Eraikinaren altuera -> H / 500

Solairuaren altuera -> H / 250

Eraikina -> 11'4 m / Solairua -> 3'8 m

$$11.400 \text{ mm} / 500 = 22'8 \text{ mm}$$

$$3.800 \text{ mm} / 250 = 15'2 \text{ mm}$$

Eraikina -> 19'7 mm / Solairua -> 8'5 mm

$$19'7 \text{ mm} < 22'8 \text{ mm}$$

eta

$$8'5 \text{ mm} < 15'2 \text{ mm}$$

Kasu guztietan bete egiten du. HEB - 260 perfilarekin tentsioak eta deformazioak bete egiten dira baita, baina nola baloreak oso ajustatuak diren desplomearen kasuan, hurrengo perfilera jo egitea erabaki egin da.

ZAPATEN DIMENTSIONAMENDUAREN KALKULUAK

ZAPATEN DIMENTSIONAMENDUAREN KALKULUA

1. Datuak:

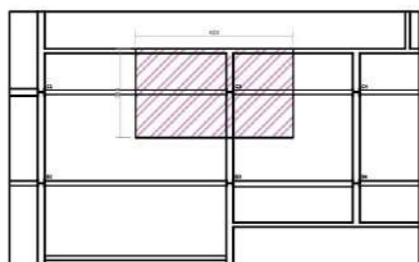
Zutabe kritikoena (C3 zutabea) erabilia zapata handiena kalkulatu egingo dugu. Horretarako zutabe horrek jasaten duen karga (azalera tributarioran) kalkulatuko dugu lehen:

2.

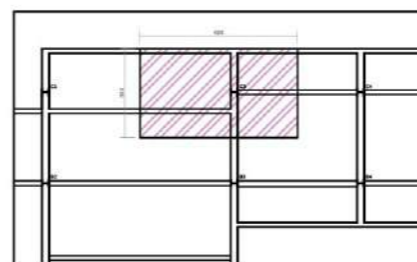
Azalera tributariora:

$$\cdot 6'25 \text{ m} \cdot 3'54 \text{ m} = 2'125 \text{ m}^2 \rightarrow 22'13 \text{ m}^2$$

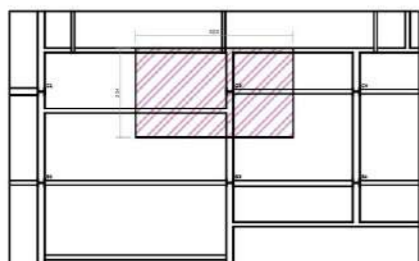
Behe solairua



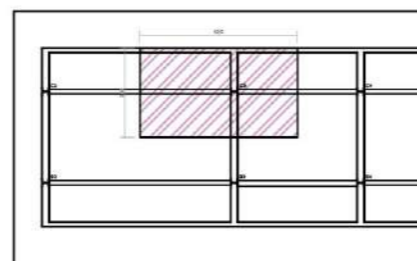
Bigarren solairua



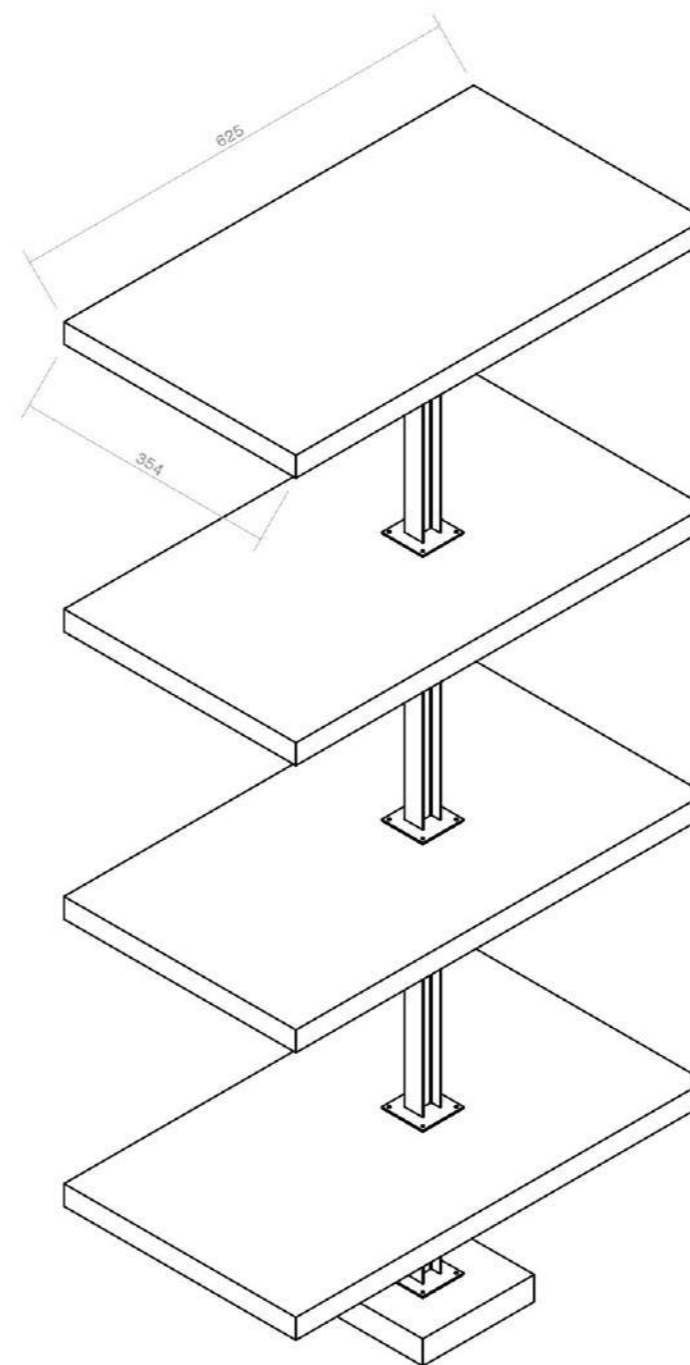
Lehen solairua



Estalkia



3. Karga totala:



· Estalkia:

- Berezko pisua -> 7'1 kN
- Erabilera gainkarga -> 8'85 kN
- Elurra gainkarga -> 6'64 kN
- Totala: 7'1 kN + 8'85 kN + 6'64 kN = 22'59 kN

· 1. solairua:

- Berezko pisua -> 62 kN
- Erabilera gainkarga -> 110'65 kN
- Totala: 62 kN + 110'65 kN = 172'65 kN

· 2. solairua:

- Berezko pisua -> 62 kN
- Erabilera gainkarga -> 110'65 kN
- Totala: 62 kN + 110'65 kN = 172'65 kN

· Solera:

- Berezko pisua -> 62 kN
- Erabilera gainkarga -> 110'65 kN
- Totala: 62 kN + 110'65 kN = 172'65 kN

Zutabearen karga totala:
 $q_a = 22'59 \text{ kN} + (172'65 \text{ kN} \cdot 3) = 540'54 \text{ kN}$

4. Zapata karratuaren formula:

$$q_a / L^2 = \sigma_{adm}$$

Zimentazioa arrokan kalkulatu da, beraz;

$$\cdot \sigma_{adm} = 2 \text{ N/cm}^2 = 200 \text{ kN/m}^2$$

$$\cdot q_a = 540'54 \text{ kN}$$

$$540'54 \text{ kN} / L^2 = 200 \text{ kN/m}^2$$

$$L^2 = 540'54 \text{ kN} / 200 \text{ kN/m}^2 = 2'70 \text{ m}^2$$

$$L = 1'64 \text{ m} \rightarrow 1'70 \text{ m}$$

Nola HEB-280-ko perfil metalikozko zutabeak dauden;

$$\text{Hegala} = \text{Zapata} - \text{Zutabea} / 2$$

$$\text{Hegala} = (1'70 \text{ m} - 0'28 \text{ m} / 2) = 0'71 \text{ m}$$

$$\text{Lodiera} \rightarrow \text{Hegala} / 2$$

$$\text{Lodiera} = 0'71 \text{ m} / 2 = 0'36 \text{ m}$$

5. HA-25-eko (25 kN/m^3) hormigoia erabiliko dugu zimentazioarentzat, beraz, zapataren berezko pisua:

$$\text{Zapataren pisua} = q_z = \text{Azalera} (L^2) \cdot \text{Lodiera} \cdot 25 \text{ kN/m}^3$$

$$q_z = (1'7 \text{ m})^2 \cdot 0'36 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 26'01 \text{ kN}$$

6. Neurrien konprobaketa:

$$\sigma_t < \sigma_{adm}$$

$$\sigma_t = (q_a + q_z) / L^2$$

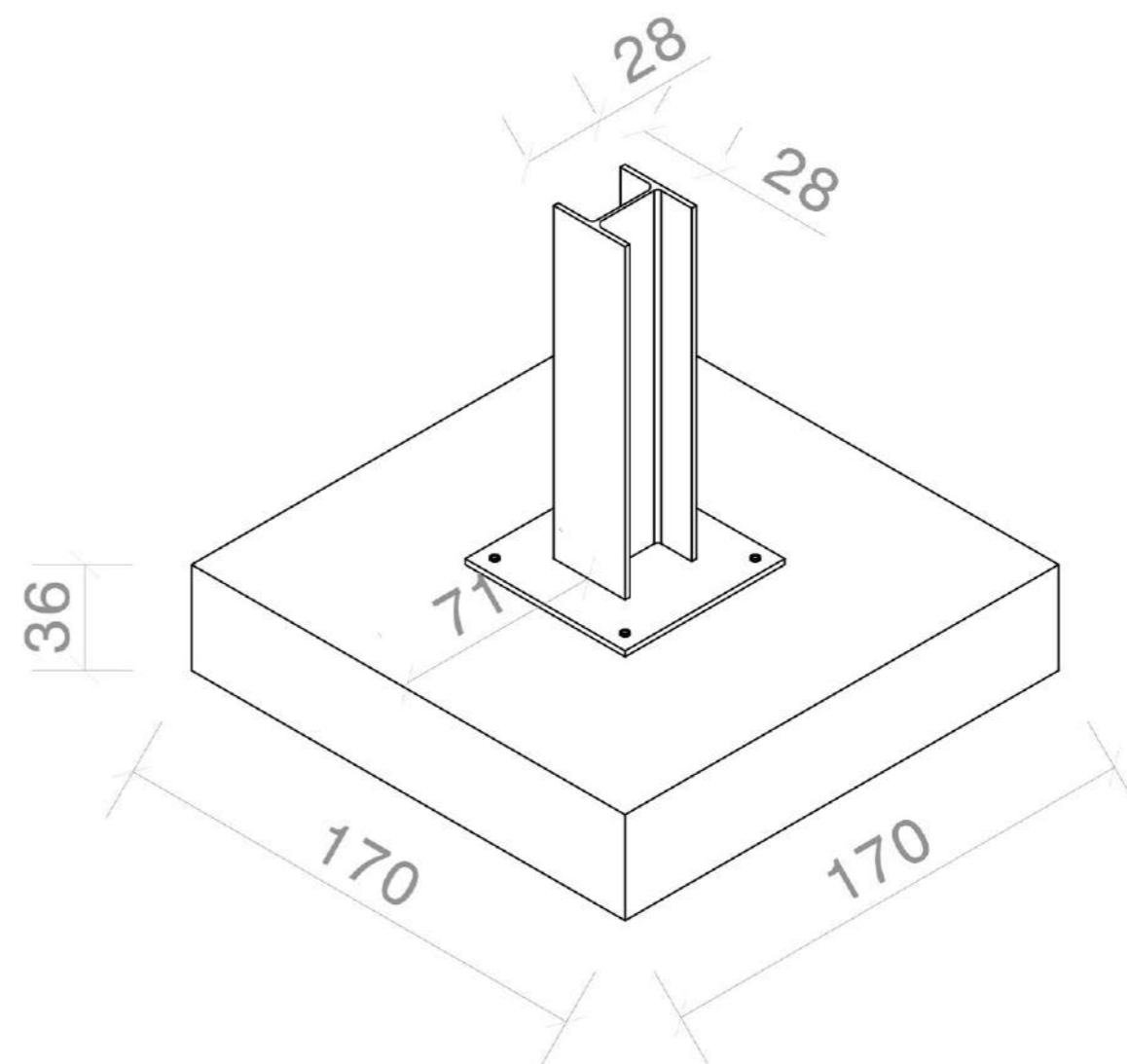
$$\sigma_t = (540'54 \text{ kN} + 26'01 \text{ kN}) / (1'7 \text{ m})^2 = 196'04 \text{ kN/m}^2$$

$$196'04 \text{ kN/m}^2 < 200 \text{ kN/m}^2$$

Bete egiten du

7. Zapata kritikoenaren behin betiko neurriak:

- Luzeera -> 170 cm
- Zabalera -> 170 cm
- Lodiera -> 036 cm
- Hegala -> 071 cm



PASARELAREN ESTALKIAREN EGITURA EBALUAKETA

PORTIKO KALTEGARRIENAREN HIPOTESI SINPLEEN EBALUAKETA

1. Datuak eta egituraren eskema

Pasarelaren estalkia portiko aparte bat balitz bezala kalkulatu da memoria honetan, honen ezaugarri nagusia argizuloak xerra eran daudela da. Barra inklinatuetan indarrak banatuak izango ditugu, bertikalak piso propioa, elurra eta erabilera gainkargaren kasuan, eta horizontalak haizearen kasuan. Indar hauek inklinazioarekin deskonposatu dira.

2. Akzio iraunkorren ebaluaketa: pisu propioa

Pisu propioa (2.1 DB SE-AE atala) egitura elementuen, itxituren, tabikeriaren, estalkien, arotzerien eta ekopoen pisua da.

Atal honetan aipatzekoa da WinEva berak kalkulatu dituela egitura elementuen pisuen baloreak; forjatua, fatxada, estalkia eta gainontzeko elementuak gure kontura utzita.

2.1. Estalkia

- Cubierta tipo Deck ACH 100 (forjaturik gabeko estalki arina): 0'22 kN/m²
- Sabai faltsua + instalazio arinak: 0'1 kN/m²

$$\text{TOTALA} = 0'32 \text{ kN/m}^2$$

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 6 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$0'32 \text{ kN/m}^2 * 6 \text{ m} = 1'92 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

Barrak: 1, 2, 3, 10, 11	1'92 kN/m
Barrak: 4, 6, 8 (34'55°)	1'92 kN/m
Barrak: 5, 7, 9 (55'70°)	1'92 kN/m

3. Akzio aldakorren ebaluaketa:

3.1. Estalkiaren erabilera gainkarga

Erabilera gainkarga (3.1 DB SE-AE atala) G1-eri dagokio (Cubierta accesible solo para conservación). Balio karakteristikoa, forjaturik gabeko estalki arina.

- Estalki erabilera gainkarga: 0'4 kN/m²

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 6 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$0'4 \text{ kN/m}^2 * 6 \text{ m} = 2'4 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

Barrak: 1, 2, 3, 10, 11	2'4 kN/m
Barrak: 4, 6, 8 (34'55°)	2'4 kN/m
Barrak: 5, 7, 9 (55'70°)	2'4 kN/m

3.2. Elurra

3.5 DB SE-AE atalari dagokionez 30° baino gutxiagorako estalkietara u=1 da, eta 3.7 taulari begiratur Bilbori (eraikina Bilbon balego bezala hartzen baita) 0'3 parametroa ematen zaio elur karga balio karakteristikoari buruz, eta dugun zona klimatikoa kontuan izada elur gainkarga 0'3 kN/m²-koa da.

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 6 m) kontutan hartuta, honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

$$0'3 \text{ kN/m}^2 * 6 \text{ m} = 1'8 \text{ kN/m}$$

Barren gaineko karga iraunkorra:

Barrak: 1, 2, 3, 10, 11	1'8 kN/m
Barrak: 4, 6, 8 (34'55°)	1'8 kN/m
Barrak: 5, 7, 9 (55'70°)	1'8 kN/m

3.3. Haizearen indarra

Haizearen balioa (3.3 DB SE-AE) hurrengo formularekin kalkulatzenda:

$$Q_e = Q_b * C_e * C_{p/s} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Q_b = (D eranskina, D-1 eta kokapenaren arabera).

Eraikina Bilbon balego bezala hartzen da, C kokapena: 0'5 kN/m²

- C_e = Esposizio koefizientea (3.4 taula); III, Landa eremua zuhaitz eta eraikin txiki-
kiekin. Hartutako altuera 11'4 m: 2'3

- $C_{p/s}$ = Koefiziente eolikoa (3.5 taula); lerdentasuna 0'75 izanda:

$$C_p = 0'8 \text{ eta } C_s = -0'4$$

Q_e (presio) = 0'5 kN/m² * 2'3 * 0'8: 0'92 kN/m²

Q_e (sukzio) = 0'5 kN/m² * 2'3 * - 0'4: - 0'46 kN/m²

Portikoari dagokion azalera tributariora (habetartea = 3'5 m) kontutan hartuta,
honen gaineko karga lineala honako hau izando da:

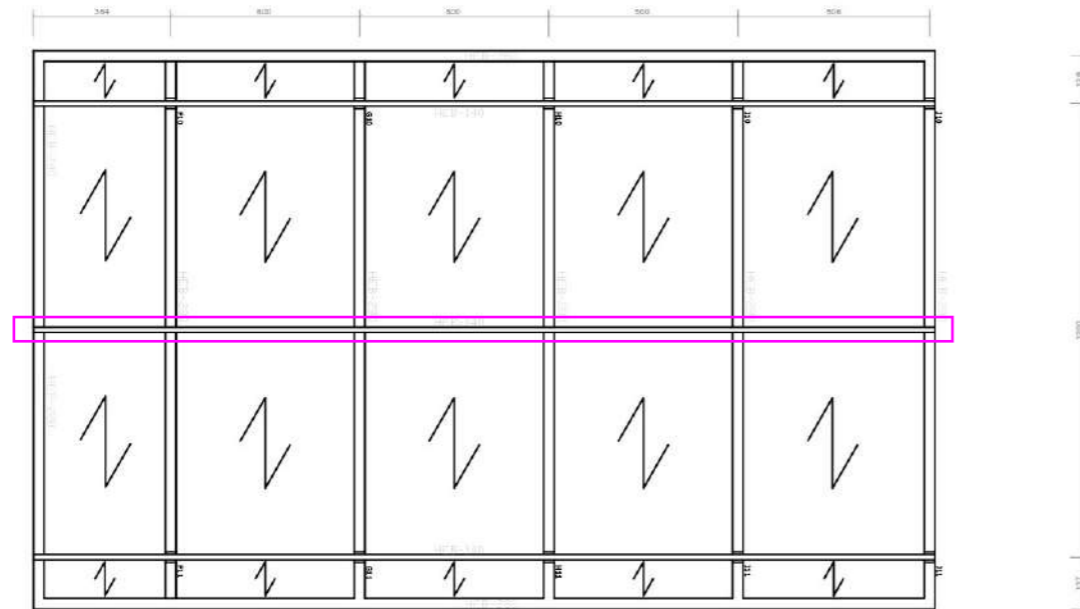
Q_e (presio) = 0'92 kN/m² * 6 m = 5'52 kN/m

Q_e (sukzio) = - 0'46 kN/m² * 6 m = - 2'76 kN/m

Nola soilik estalkia den haizearen indarra korapiloen kontrako indar puntual
bezala kalkulatu da bara horizontaletan. Barra inklinatuen kasuan indar hori-
zontak banandu baten izaera hartuko du, barren inklinazioa beti kontutan hartuz.

Korapilo 1 (presio)	5'52 kN
Korapilo 12 (sukzio)	- 2'76 kN
Barrak (presio): 4, 6, 8 (55'44º)	5'52 kN/m
Barrak (sukzio): 5, 7, 9 (145'7º)	- 2'76 kN/m

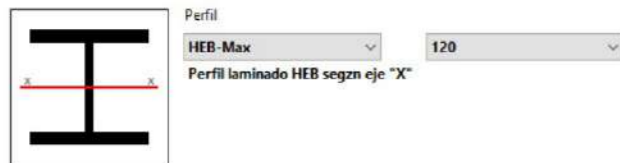
Pasarelaren estalkia
E = 1/200



AZALPENA

Pasarelaren estalkia izanda perfil guztiak berdinak izango dira. Hauek lotuak egongo dira habe bakar baten funtzionamendua izateko.

PERFILAK



Altzairua, S-275 izanda, jasango duen tentsio maximoa: ELU -> 275 N/mm²



AKZIOEN BANAKETA

- Estalkia

Barrak: 1, 2, 3, 10, 11	1'92 kN/m
Barrak: 4, 6, 8 (34'55°)	1'92 kN/m
Barrak: 5, 7, 9 (55'70°)	1'92 kN/m

- Erabilera gainkarga

Barrak: 1, 2, 3, 10, 11	2'4 kN/m
Barrak: 4, 6, 8 (34'55°)	2'4 kN/m
Barrak: 5, 7, 9 (55'70°)	2'4 kN/m

- Elurra

Barrak: 1, 2, 3, 10, 11	1'8 kN/m
Barrak: 4, 6, 8 (34'55°)	1'8 kN/m
Barrak: 5, 7, 9 (55'70°)	1'8 kN/m

- Haizearen indarra

Korapilo 1 (presio)	5'52 kN
Korapilo 12 (sukzio)	- 2'76 kN
Barrak (presio): 4, 6, 8 (55'44°)	5'52 kN/m
Barrak (sukzio): 5, 7, 9 (145'7°)	- 2'76 kN/m

AHALBIDETUTAKO DEFORMAZIO MAXIMOAK: ELS-en kalkulatuak

Gezia, deformazio bertikala:

$$L / 500$$

Habe luzeena -> 4'445 m

$$4.445 \text{ mm} / 500 = 8'89 \text{ mm}$$

Desplomea, deformazio horizontala:

$$\text{Eraikinaren altuera} \rightarrow H / 500$$

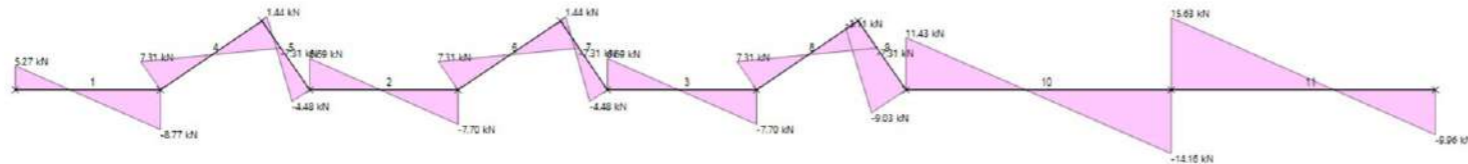
Xerraren altuera -> 0'8 m

$$800 \text{ mm} / 500 = 1'6 \text{ mm}$$

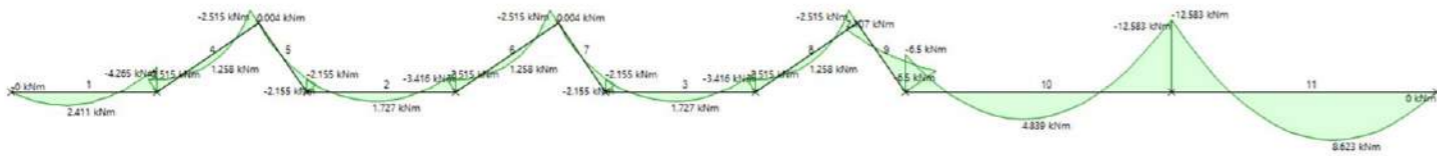
MOMENTU AXIALAK



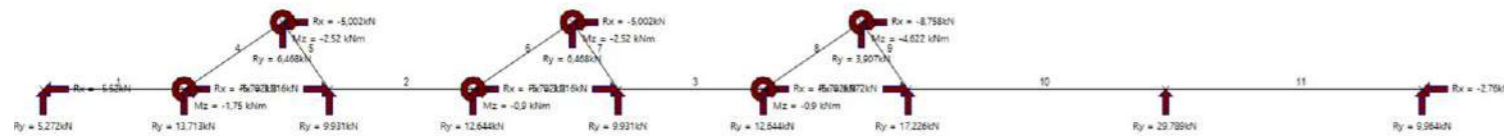
MOMENTU EBAKITZAILEAK



MOMENTU FLEKTOREAK



ERREAKZIOAK



Egitura egonkorra bada ebakitzaileak, momentuak eta erreakzioak haien artean anuluatu behar dira.

Nola aurreko premisa betetzen den emaitza koherentea dela esan dezakegu.

DEFORMAZIOAK

ELS - ELURRA



ELS - HAIZEA



ELS - E. GAINKARGA



TENTSIOAK: ELU-n kalkulatuak



Portikoaren egitura HEB - 120 perfil metalalikoaz eraikita dago. Altzairua, S-275 izanda, jasango duen tentsio maximoa:

ELU -> 275 N/mm²

Orain, egoera latzena hartuko dugu, gure kasuan haizeak eragindako indarra ELU-n izango da.

Balore maximoa, 10-11. barrak -> 124 N/mm²

124 N/mm² < 275 N/mm² -> Bete egiten du.

AHALBIDETUTAKO DEFORMAZIO MAXIMOAK: ELS-en kalkulatuak

Gezia, deformazio bertikala:

$L / 500$

Habe luzeena -> 4'445 m

$4.445 \text{ m} / 500 = 8'89 \text{ mm}$

Gezi maximoa: 7'3 mm

$7'3 \text{ mm} > 8'89 \text{ mm} \rightarrow$ Bete egiten du

Desplomea, deformazio horizontala:

Eraikinaren altuera -> $H / 500$

Xerraren altuera -> 0'8 m

$800 \text{ mm} / 500 = 1'6 \text{ mm}$

Desplome maximoa: 0'2 mm

$0'2 \text{ mm} > 1'6 \text{ mm} \rightarrow$ Bete egiten du