

INGENIARITZA MEKANIKOKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ESTALKI MUGIKORREKO IGERILEKU
BATEN DISEINU ETA KALKULUA***

2 -MEMORIA

Ikaslea: Ibarondo Ortega, Aitor

Zuzendaria: Laraudogoitia Alzaga, Juan Esteban

Ikasturtea: 2020-2021

Data: Bilbo, 2020ko urriaren 29a

2. MEMORIA

| | |
|--|----|
| 1. SARRERA | 6 |
| 2. TESTUINGURUA | 6 |
| 3. HELBURUA | 8 |
| 4. LANAK DAKARTZAN ONURAK | 9 |
| 5. ARAUDIA ETA ERREFERENTZIAK | 9 |
| 5.1. Lege araudiak eta arauak | 9 |
| 5.2. Kalkulu programak | 11 |
| 6. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA | 13 |
| 7. BEHARRIZANEN PROGRAMA | 15 |
| 7.1. Atari zabaleko igerilekuak | 16 |
| 7.2. Atari itxiko igerilekuak | 20 |
| 7.2.2. Eremu osagarriak | 23 |
| 7.3. Gainazalen laburpena | 25 |
| 8. DISEINUAREN BETEBEHARRAK | 26 |
| 8.1. Bezeroak jarritako betebeharrak | 26 |
| 8.2. Arautegia ezarritako betebeharrak | 26 |
| 8.3. Lur eremuak ezarritako betebeharrak | 26 |
| 9. AUKEREN ANALISIA | 27 |
| 9.1. Estalki mota | 27 |
| 9.2. Egitura eta aldagelen posizioa | 30 |
| 9.3. Makinen eta harmailen posizioa | 30 |
| 9.4. Fatxada motak | 30 |
| 9.5. Argitasuna | 31 |
| 9.6. Mugimendu sistema | 35 |
| 10. PROPOSATUTAKO IRTENBIDEAREN AUKERAKETA | 43 |
| 10.1. Irtenbidearen aukeraketa | 43 |
| 10.2. Aukeratutako ebazpenaren gainazalak | 51 |
| 11. ERAIKINAREN EGITURA | 51 |
| 11.1. Hormigoizko egitura | 51 |
| 11.2. Altzairuzko egitura | 58 |
| 12. CTE KODEA BETETZEA | 63 |
| 12.1. Suteen aurkako sistema | 63 |

| | |
|--|----|
| 12.2. Egituraren segurtasuna | 64 |
| 12.3. Espazioen erabileraren segurtasuna | 65 |
| 12.4. Eraikinaren erabilera segurua bermatzeko neurriak..... | 66 |
| 12.5. Ur ebakuazioa..... | 72 |
| 12.6. Zarataren aurkako babesa | 74 |
| 12.7. Energia efizientzia | 74 |
| 13. PLANIFIKAZIOA | 75 |
| 14. PROIEKTUAREN AURREKONTUA | 77 |
| -Lanen burutze eta materialaren aurrekontua..... | 77 |
| -Kontrata bidezko aurrekontua | 78 |
| -Aurrekontu totala..... | 78 |
| 15. EMAITZAK | 79 |
| 15.1. ONDORIOAK | 79 |
| 15.2. BIBLIOGRAFIA | 80 |

TAULEN AURKIBIDEA:

| | |
|--|----|
| Taula 1 Ontzi polibalenteen ezaugarri eta dimentsioak..... | 16 |
| Taula 2 Kaleetako marken dimentsioak | 17 |
| Taula 3 Argiztapen baldintzak..... | 17 |
| Taula 4 Ontzi polibalenteen ezaugarri eta dimentsioak..... | 20 |
| Taula 5 Kaleetako marken dimentsioak | 21 |
| Taula 6 Argiztapen baldintzak..... | 22 |
| Taula 7 Igerilekuaren erabileren gainazalen laburpena..... | 25 |
| Taula 8 T-LED ezaugarriak | 32 |
| Taula 9 T-LED RGB+DMX ezaugarriak. | 32 |
| Taula 10 LED X-LED ezaugarriak..... | 32 |
| Taula 11 X-LED RGB+W DMX ezaugarriak..... | 33 |
| Taula 12 Line light universal ezaugarriak. | 46 |
| Taula 13 Gainazal finalak..... | 51 |
| Taula 14 Hormigoi mota | 51 |
| Taula 15 Altzairu mota..... | 51 |
| Taula 16 Zapaten ezaugarriak..... | 52 |
| Taula 17 Lotura habeak | 54 |
| Taula 18 Zutabeak | 56 |
| Taula 19 Habeak..... | 57 |
| Taula 20 habexken tamaina | 58 |
| Taula 21 Altzairu mota..... | 58 |
| Taula 22 Ezaugarri mekanikoak | 59 |
| Taula 23 GanttProject software taula. | 75 |

IRUDIEN AURKIBIDEA:

| | |
|---|----|
| Irudia 1 Galdakaoren kokapena Espainian | 6 |
| Irudia 2 Galdakaoren kokapena EAEn | 6 |
| Irudia 3: Galdakaoren kokapena Espainian | 6 |
| Irudia 4 Kirolgunearen kokapena. | 7 |
| Irudia 5 Kokapen geografikoa. | 8 |
| Irudia 6 Altzairuzko estalkiaren modulu bat. | 13 |
| Irudia 7 Hormigoizko egituraren 3D irudia. | 14 |

| | |
|--|----|
| Irudia 8 Zimendapena..... | 15 |
| Irudia 9 Mugimendu murriztuko pertsonen aldagelen dimentsioak..... | 19 |
| Irudia 10 Mugimendu murriztuko pertsonen aldagelen dimentsioak..... | 24 |
| Irudia 11 Estalkiaren modulu baten egitura metalikoa..... | 28 |
| Irudia 12 Argiztapen baldintzak | 31 |
| Irudia 13 Line light universal argia. | 33 |
| Irudia 14 60x60 panel estandarra..... | 34 |
| Irudia 15 Premium panela..... | 34 |
| Irudia 16 Frikzio bidezko gurpilen parametro ezaugarritzuenak..... | 35 |
| Irudia 17 Uhal eta polea sistemaren errepresentazioa. | 36 |
| Irudia 18 Uhal motak..... | 37 |
| Irudia 19 Engranaje sistemaren errepresentazioa | 37 |
| Irudia 20 Kremailera eta pinoi mekanismoaren errepresentazioa | 38 |
| Irudia 21 Motorreduktore motak. | 39 |
| Irudia 22 Motorreduktore lauen finkapen motak..... | 39 |
| Irudia 23 Motorreduktore lauen erredukzio tartekak..... | 40 |
| Irudia 24 Motorreduktore angeluarren finkapen motak | 41 |
| Irudia 25 Motorreduktore angeluarren erredukzio tartekak. | 41 |
| Irudia 26 Engranaje zuzeneko motorreduktoreen finkapen motak..... | 42 |
| Irudia 27 Engranaje zuzeneko motorreduktoreen erredukzio tartekak..... | 42 |
| Irudia 28 Polikarbonato plaken katalogoa | 44 |
| Irudia 29 Polikarbonato zelularrezko plaka..... | 44 |
| Irudia 30 Igerilekua osorik | 44 |
| Irudia 31 Igerilekuaren aurreko partea | 45 |
| Irudia 32 T-LED argia | 45 |
| Irudia 33 Line light universal argia. | 46 |
| Irudia 34 Demag RS gurpila..... | 47 |
| Irudia 35 Traslazio unitate osoa | 47 |
| Irudia 36 Muntai aukera desberdinak. | 48 |
| Irudia 37 Demag RS gurpilen dimentsioak | 48 |
| Irudia 38 brida bidezko finkapena | 49 |
| Irudia 39 Erreduktoreak tarteka..... | 49 |
| Irudia 40 UPN perfilak | 50 |
| Irudia 41 Estalkiaren errailak | 50 |

| | |
|--|----|
| Irudia 42 Zapaten adibidea..... | 54 |
| Irudia 43 Lotura habeak..... | 55 |
| Irudia 44 Zimentazioa..... | 55 |
| Irudia 45 zutabeen adibide bat..... | 56 |
| Irudia 46 Habe baten armadura | 58 |
| Irudia 47 Zutabeak..... | 59 |
| Irudia 48 Arkua formako habeak..... | 60 |
| Irudia 49 Petral errektangeluarrak | 60 |
| Irudia 50 Alboetako odulu finkoak..... | 61 |
| Irudia 51 Estalkiaren 2. Eta 7. Moduluen tamaina | 61 |
| Irudia 52 Estalkiaren 3. Eta 6. Moduluen tamaina | 62 |
| Irudia 53 Estalkiaren 4. Eta 5. Moduluen tamaina | 62 |
| Irudia 54 IPE HEB loturaren planoak..... | 62 |
| Irudia 55 IPE HEB lotura 3Dn | 62 |
| Irudia 56 Euri uren mapa..... | 72 |
| Irudia 57 Euri uren mapa gertutik..... | 72 |
| Irudia 58 Euri uren intentsitate plubiometrikoak..... | 73 |
| Irudia 59 estalkiaren azaleraren arabera hustubide kantitatea..... | 73 |
| Irudia 60 GanttProject software diagrama..... | 76 |

2. MEMORIA

1. SARRERA

Betidanik eraikuntza publikoan bilatu izan dena, erabilgarritasuna eta aprobetxagarritasuna izan da.

Hau dela eta, euri asko egiten duen leuetan, gero eta estalki mugikorreko igerileku gehiago ikus daitezke.

Galdakao herria, Euskal Autonomia Erkidegoko Bizkaia probintzian kokatzen den eta Bilbo handiaren parte den herri garrantzitsuenetariko bat da.

29.288 biztanle dituela kontuan hartuz, argi dago igerilekuekin udan zein neguan problematika handi bat dagoela. Bere herritarrei eskaintzen zaionak ezin baitu eskari guztiari eutsi.

Beraz, konponbide argi eta erraz bat, estalki mugikorreko igerileku berri bat eskaintzea izango zen. Horrela herritarrek neguan zein udan dituzten beharrak asetu ahalko lituzkete.

2. TESTUINGURUA

Kontuan izanda Galdakao erdigunean, leku faltagatik dimentsio hauetako eraikin bat eraikitzea ezinezkoa dela, eta gaur egun udako igerilekuak aldapa oso luze baten gainean daudela. Igerileku berri hauek eraikitzeko gune aproposena Zuhatzuko auzoan kokatzea izango da. Herriko zentrotik oinez minutura baitago eta bidean ez dituenek aldaparik, oinez zein bizikletaz joateko erraztasun handia ere badago.



Irudia 1 Galdakaoren kokapena Espainian

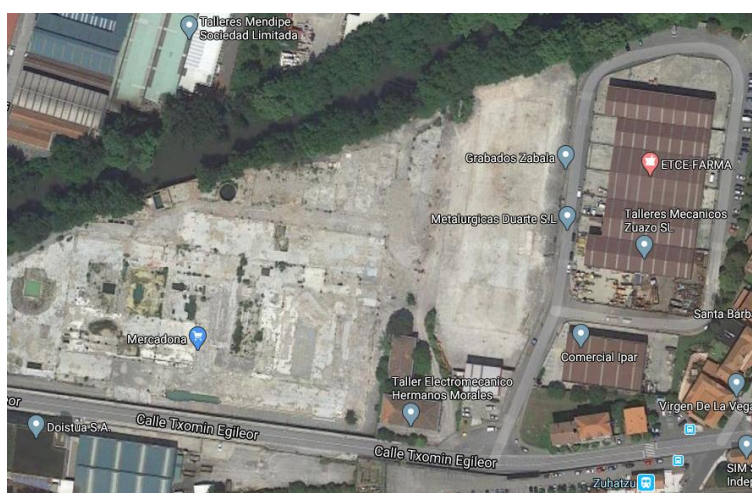


Irudia 2 Galdakaoren kokapena EAEn



Irudia 3 Galdakaoko igerilekuen kokapenak

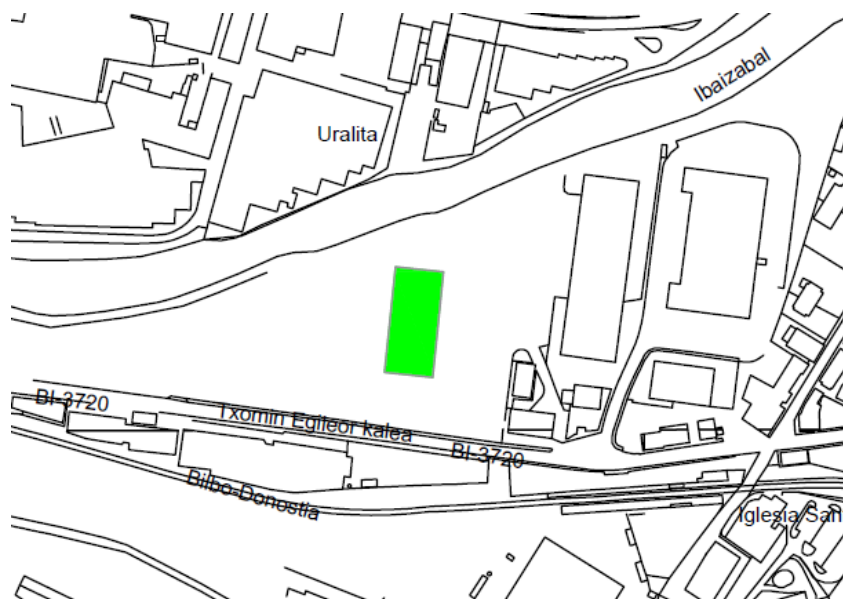
Partzela, Txomin Egileor kaleak eta industriagune kale batek mugatzen dituzte.



Irudia 4 Kirolgunearen kokapena.

Erabiliko den lursailan lehen fabrika bat zegoenez eta hau guztiz bota eta lurra garbitu zutenez, eremua guztiz hutsik dago eta ingurune gertuan ez ditu eraikinik, beraz proiektu osoa garatu beharko da. Eraikinaren sarrera industriagune kaletik egingo da.

Eraikina joango den eremua, eremu lau eta nahiko erregularra da, beraz lursail guztiz lau bat lortzea erraza izango da. Hala ere ingurunea urbanizatu beharko da.



Irudia 5 Kokapen geografikoa.

3. HELBURUA

Helburua:

Proiektu honen helburua igerileku olinpiko (50mx25m) baten estalki mugikor teleskopiko baten eta hau sostengatuko duen hormigoi armatzuko egituraren diseinu eta kalkulua egitea da.

Igerileku estali bat eginez gero, batez ere herriko biztanleriari urte osoan zehar erabiltzeko aukera emango dio.

Gainera, erabiltzaileek errentagarritasun eta efizientzia gehien lortzeko, igerilekua ahalik eta kirol gehien praktikatu ahal izateko diseinatuko da.

Egungo igerileku eta estalkien araudia kontuan hartuz egingo da proiektu hau.

Gradu amaierako lan moduan kontsideratuko da.

4. LANAK DAKARTZAN ONURAK

Galdakao, Euskal Autonomia Erkidegoko, Bizkaiko herri bat da, Bilbo handiaren lurraldearen barnean barnebiltzen dena. Bilbo hiritik 12km-ra aurkitzen da eta 29.334 biztanlek osatzen dute.

Herri hain handia izanik, bertako igerileku publikoek ezin dute ez neguan ez udan herriak exijitzen duen eskaria asetu.

Honen ondorioz, estalki mugikorreko igerileku berri batek urte osorako balioko lukeena, herritarren nahiak asetuko lituzke.

Gainera, kokatu den lekuraino heltzeko ez dira aldapak igo ezta jaitsi behar, bera oinez zein bizikletaz joan ahalko zen.

5. ARAUDIA ETA ERREFERENTZIAK

5.1. Lege araudiak eta arauak

Proiektua gauzatu ahal izateko hainbat katalogo eta eraikuntza arloko sektorean espezializatutako liburu jarraitu dira.

Lege araudiak:

- Kirol kontseilu nagusiko, Kirol instalazioen inguruko araudia (NIDE).
- EAEko kirol instalazioen oinarriko gidaliburua.

Araudi eta gidaliburu hauen bidez, igerilekuaren barruan emango diren ekintzak egin ahal izateko proiektuak bete behar dituen baldintzak aztertu dira.

Eraikuntza araudia

- Eraikuntzaren gaineko ekintzen oinarriko dokumentua: CTE DB-AE, 314/2006, martxoaren 17ko Errege Dekretuan onartua.

Karga mota eta akzio desberdinen kalkulurako beharrezkoa den dokumentua.

- Altzairuaren oinarriko dokumentua CTE-DB-A, 314/2006, martxoaren 17ko Errege Dekretuan onartua.

Altzairua duten egiturak kalkulatzeko beharrezkoa den dokumentua.

- Eraikuntzen segurtasunaren oinarrizko dokumentua, CTE-DB-SE, 314/2006, martxoaren 17ko Errege Dekretuan onartua.

Sutearen aurkako segurtasun dokumentua

- Sute egoeraren segurtasun dokumentua, CTE-DB-SI, 314/2006, martxoaren 17ko Errege Dekretuan onartua.

Erabilera eta eskuragarritasun segurtasun dokumentua

- Erabilera ets eskuragarritasun segurtasun dokumentua, CTE-DB-SUA, 314/2006, martxoaren 17ko Errege Dekretuan onartua.

Osasuna aztertzen duen dokumentua

- Osasungarritasuna CTE-DB-HS, 1371/2007.

Zarataren aurkako babesa zehazten duen dokumentua.

- Zarataren aurkako babesa CTE-DB-HR, 1371/2007.

Energia efizientziaren dokumentua.

- Energia efizientzia CTE-DB-HE, 1371/2007.

Egituraren kalkuluak eta koefizienteak kalkulatzeko beharrezko dokumentua.

- Hormigoi armatuaren instrukzioa EHE-08, 1247/2008, UZTAILAREN 18KO Errege Dekretuan onartua.

Hormigoiaren eta bere armatuaren ezaugarriak kontuan hartzen dituen dokumentua.

- Suteen aurkako segurtasunaren oinarrizko dokumentua DB-SI

Eraikinaren ebakuazio eta segurtasun egokia eduki dezan jarraitu beharreko argibideak.

- UNE-EN 157001 proiektu tekniko bat osatzen duten dokumentuek jarraitu beharreko argibide orokorrak.
- 1627/1997, urriaren 24ko Errege Dekretuan onartutako segurtasun eta osasun antolaketa minimoak eraikuntza obretan.
- 485/1997 Errege dekretuak onartutako antolaketa minimoak segurtasun eta osasun aldetik lan eremuan.

Planoen araudia:

- Formatuak UNE-EN ISO 5457:2000
- Errotulazio kutxa UNE-1-035-95
- Eskalak UNE 1-026-83/2
- Osagaien zerrenda UNE-EN ISO 6433:1996
- Idazkera UNE 1-034-71/1
- Osagaiekiko erreferentziak UNE 1-100-83
- Planoen tolestatzea UNE 1-027-95

5.2. Kalkulu programak

Atal honetan proiektua garatzeko erabili diren software desberdinen inguruko deskribapen nagusia egingo da, programa bakoitzaren eginkizun nagusiak azalduz.

- “CYPE. Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Castellano”
 - **Izen komertziala**
Cype
 - **Enpresa**
Cype Ingenieros, S.A.
 - **Erabilera**
CYPE programaren cype 3D bidez, estalki zilindrikoa egin da, bertan kargak sartu eta perfilen aukeraketa egin delarik. Bestetik, CYPECAD estentsioa erabiliz, eraikinaren gainontzeko egituren kalkulu eta diseinua egin da.

- AutoCAD 2015-Español
 - **Izen komertziala**
AutoCAD
 - **Enpresa**
Autodesk, S.A.
 - **Erabilera**

Solairuen marrazketa eta hauen distribuzioa AutoCad bidez egin da, eta baita pilareen estimazioa distantziak kontuan hartuz. Bestetik Cype softwaretik atera diren datuen bidez ere, AutoCADean eraikinaren planoak burutu dira.

- “Gantt Project”

Proiektuaren planifikazioa burutzeko Gantt Project 2.8.11 software librea erabili da.

- **Izen komertziala**

Gantt Project

- **Enpresa**

Cype Ingenieros, S.A.

- **Erabilera**

Proiektua egiteko markatu diren epeak grafikoki ondo ikusteko erabili da. Software librea bat da.

Jarraitutako prozedura:

- 1) Estalkiaren mugimendu sistema planteatu da eta zutabe eta habearen arteko lotura konprobatu da.
- 2) Estalkiaren euskarrietan eman diren erreakzio kaltegarrienak, karga moduan trasladatu dira cypecad-eko egituraren modulura. Behin karga puntual hauek eta karga pertinenteak hormigoizko egitura honetara sartu direla, honen zutabe eta haben kalkulua burutu dira.
- 3) Zenbait zutabe eta haben armadurak eskuz aldatu dira kargei eutsi diezaten eta montajea errazteko helburuarekin. Izan ere, cypecad ematen dituen emaitzak batzuetan ez dira guztiz logikoenak.
- 4) Igerilekuaren hormen lodiera konprobatu da eta baita honen losarena ere. Horretarako “Hormigón armado de J.Montoya” liburua erabili da, ondoren cypecad bidez konprobatu delarik.
- 5) Azkenik AutoCad eta CYPE programen bidez amaierako planoak burutu dira.

Prozesu hau eta bere emaitzak aurreragoko kalkulu eta plano ataletan sakonago zehaztuta egongo dira.

6. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

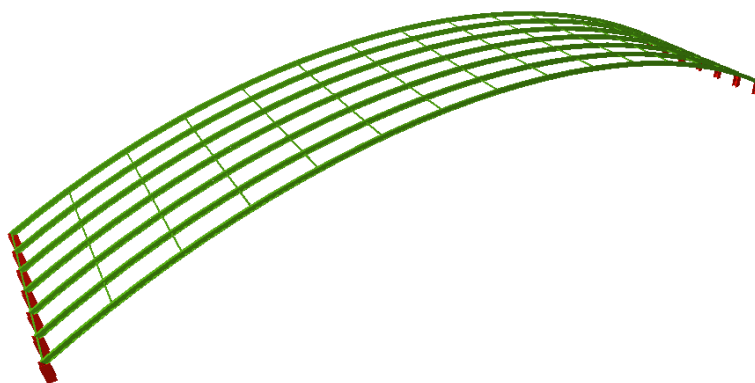
Egitura eta eraikin guztia, urbanizatu beharreko eta lehen fabrika gunea bat zen lursail batean kokatuko da. Eraikina, guztira 2240m^2 -ko azalera okupatuko du, non, bertan igerilekua eta arauak markatzen dituen igerilekuaren hondartza eremua egongo den, eta baita aldagela eta harmailak ere. Horrela igerilekuak eta hondartzak 1920m^2 -ko azalera okupatuko dute eta aldagelak eta harmailak geratzen den azalera lauan, 320m^2 -koan, bi solairu eginez, aldagelak beheko solairuan egongo dira eta harmailak goikoan.

Gainera, beheko solairutik goikora igotzeko arranpa bidez egingo da.

Egitura guztia bi zati nagusitan banatzen da.

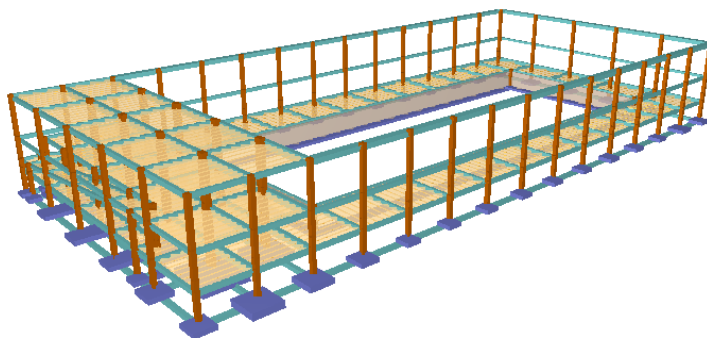
Batetik, egituraren estalkia daukagu, hau CYPE 3D bidez burutu da. Cype-ren estentsio honen bidez, perfil desberdineko altzairuzko estalkia diseinatu da eta honen kalkulua burutu dira. Estalkia mugikorra izango denez eta 60 metroko luzera edukiko duenez, 7,50metroko 8 modulu diseinatu dira, bata bestea baino txikiagoa. Horrela plegatzeko momentuan bata bestearen barruan sartuta joango dira. Aipatu beharra dago, estalkien moduluen erdiak, hau da, lau modulu, albo batean plegatuko direla, eta beste laurak, beste alboan.

Horregatik, modulu bakarra diseinatu da eta bertan agertu diren indar eta karga guztiak 8 moduluetan berdinduz izango balira bezala hartu da.



Irudia 6 Altzairuzko estalkiaren modulu bat.

Bestetik, altzairuzko egituraren oinarrian sortu diren erreakzioak lortu direnean, CYPECAD bidez hormigoizko egitura guztia egin da, eta honen azken forjatuaren habeetara karga puntual bezala aurreko ataleko erreakzioak trasladatu dira beste zenbait karga linealekin batera.



Irudia 7 Hormigoizko egituraren 3D irudia.

Estalkia egiteko altzairu galbanizatua erabiltzea erabaki da, izan ere, altzairuzko profilek ezaugarri mekaniko oso onak dituzte, non, erresistentzia altuak jasateko ahalmen handia duten eta muntaia erraztu eta azkartzen duten. Igerileku bateko estalkia denez, altzairuzko perfilen gainazala galbanizatu egin da, ingurugiroan egon daitezkeen agente korrosiboetatik babesteko.

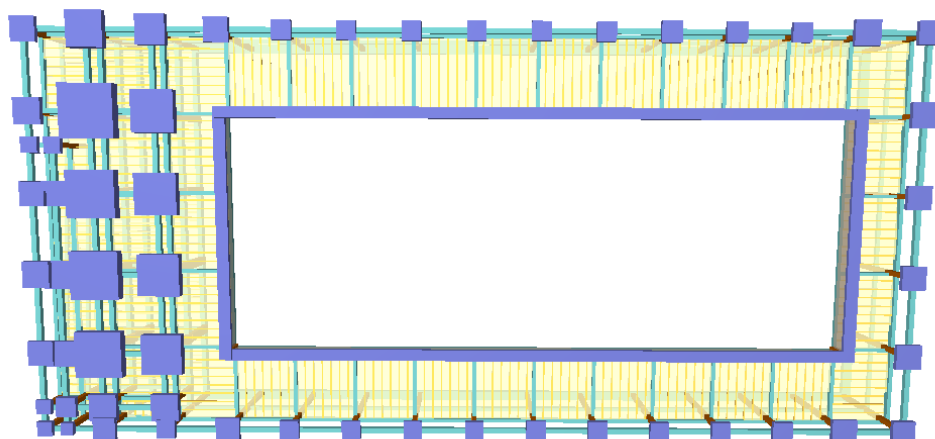
Diseinatu diren portikoak, arku formakoak izan dira. Izan ere, arku forma bidez argi handiagoko distantziak lor daitezke eta egiturari itxura modernoago bat ematen die.

Bestetik, hormigoizko egituraren kanpotik, luzeran diseinatu diren zutabeen arteko distantzia 5 metrokoa izan da, eta zabalera 6,40 metrokoa. Guztiak 40cmx40cm-koak direlarik.

Estalkiaren itxitura polikarbonato zelularrez egin da, honek eguzkiarekiko eta arku forma lortzeko dituen gaitasunak direla eta. Gainera pisu gutxiak dira.

Bestetik, hormigoizko egituraren fatxadak harrizkoak egitea erabaki da, korrosioa saihesteko helburuarekin.

Azkenik, zimendapenean, dimentsio desberdineko zapatak erabili dira eta hauen artean lotura habeak jarri dira.



Irudia 8 Zimendapena

7. BEHARRIZANEN PROGRAMA

Igerileku baten erabilera mota aldakorra da estalkiaren egoeraren (irekia ala itxita) arabera. Ondorioz, beharrizanen arabera igerilekuaren estalkia irekita edo itxita egongo da.

Estalkiaren egoeraren (irekita ala itxita) arabera, NIDEk kirola egiteko behar diren eremu erabilgarri eta eremu osagarriak zehazten ditu.

- Kirola egiteko eremu erabilgarriak: kirolerako zein jolasetarako soilik beharrezkoak diren eremuak dira, estalkiaren egoeraren arabera aldakorrak direnak.
- Eremu osagarriak: kirola ez den zerbait egiteko beharrezkoak diren eremuak dira.
 - Kirol eta erabiltzaileentzako eremuak: aldagelak, komunak, erizaindegia, sarrerak, biltegiak...
 - Ikusleentzako eremua: harmailak, sarrerak...
 - Besteak: makinarien gela, taberna...

7.1. Atari zabaleko igerilekuak

Kanpoko airea igerilekuaren esparru barrura, klimatizatu gabe sar daitekenean, atari zabaleko igerilekua dela esaten da.

7.1.1. Kirola egiteko eremu erabilgarria

- Igerilekuaren ontzia: uraren ontziak, ezaugarri desberdin eta zehatz batzuk eduki behar ditu, atari irekiko ontzi polibalente bat izateko. (Kirol Kontseilu Nagusia, s.f.)

Taula 1 Ontzi polibalenteen ezaugarri eta dimentsioak

| DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS | | VASOS POLIVALENTES | | | |
|-------------------------------|------------|--|----------|-------------------|----------|
| | | P1 | P2 | P3 | P4 |
| Longitud (m) | | 25,00 | 25,00 | 50,00 | 50,00 |
| Anchura (m) | | 12,50 | 16,50 | 16,50 | 21,00 |
| Profundidad (m) | Mínima (l) | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| | Máxima | 2,00 | 2,00 | 2,20 | 2,20 |
| Nº calles | | 6 | 8 | 6 / 8 | 8 |
| Ancho calles (m) | | 2,00 | 2,00 | 2,50 / 2,00 | 2,50 |
| Bandas exteriores (m) | | 2 x 0,25 | 2 x 0,25 | 2x0,75 / 2 x 0,25 | 2 x 0,50 |
| Uso | | Entrenamiento, Competiciones locales y regionales niveles básicos | | | |

(l) Con plataformas de salida la profundidad mínima será de 1,40 m desde el muro extremo donde estén las plataformas de salida hasta 6m del mismo.

- Ontziaren hondoko inklinazioa %2 eta %6 bitartekoan izan behar da, aurrez aurreko hormen artean neurtua izan behar dena.
- Sakonera minimoa 10mm-ko tolerantzia maximoa edukiko du.
- Igerilarien ondorioz sortzen diren olatuak eragin dezaketzen perturbazioa murrizteko, albo hormetan 0.25m minimoko urezko lamina bandak jarriko dira.
- Ontziak lau aurpegi paralelo izango ditu, bi eta bi, gainera ontzi estanko eta erresistente izango da. Eskaloi perimetral bat ere izan beharko du, uraren mailatik behera 1.20m-ko distantziara eta 0.10-0.15 metroko lodierarekin.
- Gainezka bide zintarriak, kanaleta bidez hondartzan husten den gainezkatze motakoa izango da. Ertzetako hormetan ikutze plakak izan beharko ditu, uraren gainazaletik 0.30m gorago.

- Uretan sartzeko eskilarak 20metro baino gutxiagoko tartetan jarriko dira, eta elbarrituentzako sarrerak ere egokituko dira, igogailu hidrauliko zein eskuko igogailu bidez.
- Uretatik zein hondartza eremutik hurrengo oztopo bertikalera egon behar den altuera minimoa 4 metrokoa izango da.
- Ontziaren hormen estaldura iragazgaitza eta irristagaitza izan behar da. 24° minimoko C motako ertz gainezkabideak eduki behar ditu.
- Hondartzen zoruak, arazo gabe oinez zirkulatzea utzi behar du eta siku zein bustita egonda irristagaitza izan beharko da.
- Seinaleztapen markak hauek izango dira:

Taula 2 Kaleetako marken dimentsioak

| LINEAS DE CALLES | | |
|-------------------------|--|---------------|
| Ancho | mínimo | 0,20 m |
| | recomendado | 0,25 m ± 0,05 |
| | máximo | 0,30 m |
| Longitud | Vasos de 25 m | 21 m |
| | Vasos de 50 m | 46 m |
| Extremos | A 2 m ± 0,05 de los muros frontales del vaso con línea perpendicular de 1,00 m ± 0,05 de longitud y el mismo ancho | |
| Color | Oscuro contrastando con el del fondo del vaso | |

Helmugaren lineak, horma frontaletan agertzen diren lineak dira, hauek Igeriketaren Arautegiaren arabera marraztuko dira. Kale bakoitzaren erdian eta ardatz zentrala bertikalki edukita. Marrak ontziaren goiko ertzetatik hondoraino egingo dira.

Gomendagarria da seinalizazio marra 0.25m-ko zabalera edukitzea eta itsas urdin kolorekoak izatea, fondo zuri krema edo urdin zero baten gainean.

- Kontuan hartuta igerilekuaren eremuak argiztapen artifiziala izango duela, argiztapena egokia izan behar da.

Taula 3 Argiztapen baldintzak

| NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN PISCINAS POLIVALENTES (interior y exterior) | | |
|---|------------------------|----------------------------|
| NIVEL DE COMPETICIÓN / USO | Iluminancia horizontal | |
| | E med (lux) | Uniformidad E min/E med |
| Competiciones locales y regionales (1) | 500 | 0,7 |
| Entrenamiento, uso escolar y recreativo | 300 | 0,5 |

(1) Valor mínimo medido sobre las plataformas de salida y los extremos de viraje: 600 lux

- Igerilekuaren ontziaren inguruko hondartzek tamaina minimo bat eduki behar dute:
 - 2 metro alboetan
 - 3 metro irteerako plataformetan eta 2 kontrako aurpegian
 - %2ko inklinazioa izan beharko dute hondartzek kanaleta perimetral batera.
- Ondo markatutako dutxen eremu bat egon behar da.

7.1.2. Eremu osagarriak

Kontsideratu daiteke igerilekuaren estalkia ekainetik irailera irekita egongo dela, urteko denboraldi horretan egiten duen beroa dela eta, ondorioz, epe horretan atari zabaleko igerileku bezala kontsideratu beharko da.

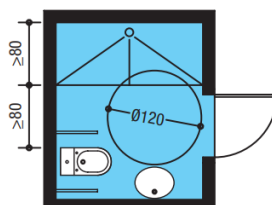
Atari irekiko igerilekuak NIDek igerileku polibalenteetarako arautzen duen bezala, kirola egiteko eremuak eta eremu osagarriak eduki behar ditu. (Kirol Kotseilu Nagusia, s.f.)

Aldagela eta komunetako esparrua

Aldagela eta komunetako esparruak, dutxa, komunak eta aldatzeko eremua barnebiltzen ditu. Eremu honen beharizanak NIDEn arautuak agertzen dira.

- Sexu bakoitzerako komun bat eta igerilekuaren altuera berdinean.
- Gutxienez aldagela bakoitzean erabilera pribatuko kabina bat egon beharko da.
- Altuera minimoa 2.80metrokoa izango da.
- 0.40-0.45m-ko zabalerako, 0.40m-ko altuerako eta 0.60m/pertsona-ko luzeerako eserlekuak eduki behar ditu. Metal herdoilgaitzezko esekitokiak 1.65 metroko altuerara eduki behar ditu.
- Aldagela bakoitzak , dutxetarako, komunerako eta sikatzerako esparru desberdinak izango ditu.
- 1dutxa/20erabiltzaile edukiko ditu, 5 gutxienez, eta bakarrekoak diren baten bat ere eduki daiteke.
- Komunetako eremuan gutxienez metro bateko zabalerako 2 komun egongo dira.
- Konketen gainean oinik gabeko ispiluak egongo dira.
- Aireztatze naturala izango du.

- Ate orokorrak 0.80metroko zabalera eta 2.10metroko altuera izango dute, kabinetan zabalera 0.70metrokoa izan daitekeelarik, baina elbarrituentzako gune guztietan 0.80metrokoa.
- Mugimendu murriztuko pertsonentzako gelak gutxienez ondorengo bete behar du: (FEDDF, Federación Española de Deportes de Personas con Discapacidad Fisica, s.f.)



Irudia 9 Mugimendu murriztuko pertsonen aldagelen dimentsioak

Erizaindegi eremua (Kirol Kotseilu Nagusia, s.f.)

- Atari zabaleko igerilekuen kasuan, erizaindegiak ez du zertan igerilekuaren eremu berdinean egon behar, baina sorosleek botikin bat eduki beharko dute.
- Gutxienez, bainugela bat, dutxa, arropaz aldatzeko leku bat, esku-ohea, mahai bat eta aulki bat izan behar ditu.
- Altuera minimoa 2.80 metrokoa izan behar da.
- 15m² inguruko espazioa okupatuko du.

Ikusleentzako eremua

- EN 13200-1:2003 arau Europearra bete beharko da “Ikusleentzako eremuak diseinatzeko irizpideak”.
- Ikusleentzako sarbide erraza egongo da.
- Irteera tokiko zabalera minimoa 1.20metrokoa izango da.
- Desberdindua egon behar da igerilekuaren eta ikusleen eremua.
- Elbarrituentzako egokitua egon behar da %8ko aldapa baino txikiagoa edukiz. Eta bertan egongo den argiztapen artifizialak ezin ditu kirolariak itsutu.

Makinarien gela

- Filtratze eta desinfekzio sistemarako, uraren ponpaketarako eta uraren depurazioa konpentsatzeko biltegiaren gelak beharko dira.
- Mantentze eta kontserbazio lanetarako sarrera zuzenak eduki beharko dituzte, erabiltzaileak erabili ezin dituztenak.

7.2. Atari itxiko igerilekuak

Igerileku bat itxita da, airea bere barrura sartu baino lehen klimatizatzen denean.

Igerileku itxiak, irekiek dituzten beste eremu dituzte, baina hauen distribuzioa desberdina izan daiteke. (Kirol Kontseilu Nagusia, s.f.)

7.2.1. Kirola egiteko eremu erabilgarria

- Igerilekuaren ontzia: uraren ontziak, ezaugarri desberdin eta zehatz batzuk eduki behar ditu, atari irekiko ontzi polibalente bat izateko. (Kirol Kontseilu Nagusia, s.f.)

Taula 4 Ontzi polibalenteen ezaugarri eta dimentsioak

| DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS | | VASOS POLIVALENTES | | | |
|-------------------------------|------------|--|----------|-------------------|----------|
| | | P1 | P2 | P3 | P4 |
| Longitud (m) | | 25,00 | 25,00 | 50,00 | 50,00 |
| Anchura (m) | | 12,50 | 16,50 | 16,50 | 21,00 |
| Profundidad (m) | Mínima (l) | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| | Máxima | 2,00 | 2,00 | 2,20 | 2,20 |
| Nº calles | | 6 | 8 | 6 / 8 | 8 |
| Ancho calles (m) | | 2,00 | 2,00 | 2,50 / 2,00 | 2,50 |
| Bandas exteriores (m) | | 2 x 0,25 | 2 x 0,25 | 2x0,75 / 2 x 0,25 | 2 x 0,50 |
| Uso | | Entrenamiento, Competiciones locales y regionales niveles básicos | | | |

(l) Con plataformas de salida la profundidad mínima será de 1,40 m desde el muro extremo donde estén las plataformas de salida hasta 6m del mismo.

- Ontziaren hondoko inklinazioa %2 eta %6 bitartekoan izan behar da, aurrez aurreko hormen artean neurtua izan behar dena.
- Sakonera minimoa 10mm-ko tolerantzia maximoa edukiko du.
- Igerilarien ondorioz sortzen diren olatuak eragin dezaketzen perturbazioa murrizteko, albo hormetan 0.25m minimoko urezko lamina bandak jarriko dira.

- Ontziak lau aurpegi paralelo izango ditu, bi eta bi, gainera ontzi estanko eta erresistente izango da. Eskaloi perimetral bat ere izan beharko du, uraren mailatik behera 1.20m-ko distantziara eta 0.10-0.15 metroko lodierarekin.
- Gainezkabide zintarriak, kanaleta bidez hondartzan husten den gainezkatze motakoa izango da. Ertzetako hormetan ikutze plakak izan beharko ditu, uraren gainazaletik 0.30m gorago.
- Uretan sartzeko eskilarak 20metro baino gutxiagoko tarteetan jarriko dira, eta elbarrituentzako sarrerak ere egokituko dira, igogailu hidrauliko zein eskuko igogailu bidez.
- Uretatik zein hondartza eremutik hurrengo oztopo bertikalera egon behar den altuera minimoa 4 metrokoa izango da.
- Ontziaren hormen estaldura iragazgaitza eta irristagaitza izan behar da. 24° minimoko C motako ertz gainezkabideak eduki behar ditu.
- Hondartzen zoruak, arazo gabe oinez zirkulatzea utzi behar du eta siku zein bustita egonda irristagaitza izan beharko da.
- Seinaleztapen markak hauek izango dira:

Taula 5 Kaleetako marken dimentsioak

| LINEAS DE CALLES | | |
|-------------------------|--|---------------|
| Ancho | mínimo | 0,20 m |
| | recomendado | 0,25 m ± 0,05 |
| | máximo | 0,30 m |
| Longitud | Vasos de 25 m | 21 m |
| | Vasos de 50 m | 46 m |
| Extremos | A 2 m ± 0,05 de los muros frontales del vaso con línea perpendicular de 1,00 m ± 0,05 de longitud y el mismo ancho | |
| Color | Oscuro contrastando con el del fondo del vaso | |

Helmugaren lineak, horma frontaletan agertzen diren lineak dira, hauek Igeriketaren Arautegiaren arabera marratuko dira. Kale bakoitzaren erdian eta ardatz zentrala bertikalki edukita. Marrak ontziaren goiko ertzetatik hondoraino egingo dira.

Gomendagarria da seinalizazio marra 0.25m-ko zabalera edukitzea eta itsas urdin kolorekoak izatea, fondo zuri krema edo urdin zero baten gainean.

- Kontuan hartuta igerilekuaren eremuak argiztapen artifiziala izango duela, argiztapena egokia izan behar da. Gainera, estalkiak eta hormak zeharrargia saihestu behar dituzte.

- Argiztapen artifizialak piztuta daudenean hiru modu izan ahal dituzte:

Taula 6 Argiztapen baldintzak

| ILUMINACIÓN PISCINAS AL AIRE LIBRE | | |
|--|---------------------------------------|------------------------------|
| NIVEL DE COMPETICIÓN | Iluminancia horizontal E med (lux) | Uniformidad E min / E med |
| Competiciones internacionales | 1500 | 0,7 |
| Competiciones nacionales, regionales, entrenamiento alto nivel (2) | 500 | 0,7 |
| Competiciones locales, entrenamiento, uso escolar y recreativo (2) | 300 | 0,5 |

(1) En todo el ámbito de la piscina (vasos) resto 750 lux. (2) Valor mínimo medido sobre las plataformas de salida y los extremos de viraje: 600 lux

- Igerilekuaren gunea, gainontzekoengandik banatua egongo da, beharizan desberdinak dituelako
- Egitura, airean egon daitezkeen agente kutsakorrekiko erresistentea izan behar da, kloroarekiko besteak beste.
- Egitura material herdoilgaitzez eta hezetasunarekiko erresistenteez osatuta egon behar da.
- Leiho eta hutsunean, kondentsazioa ekiditeko kristal bikoitza edukiko dute. Erabiltzaileen eremuan daudenak segurtasunezkoak izango dira eta kolpeekiko erresistenteak
- Esparru guztia bentilazio instalazio bat eduki behar du, 9m³/h gutxienez berriztatuko duena.
- Igerilekuaren esparruan gutxienez eserleku bat egon behar da urezko 10m²-ko.
- Igerilekuaren ontziaren inguruko hondartzek tamaina minimo bat eduki behar dute:
 - 2 metro alboetan
 - 3 metro irteerako plataformetan eta 2 kontrako aurpegian
 - %2ko inklinazioa izan beharko dute hondartzek kanaleta perimetral batera.
- Ondo markatutako dutxen eremu bat egon behar da.

7.2.2. Eremu osagarriak

Kontsideratu daiteke igerilekuaren estalkia ekainetik irailera irekita egongo dela, urteko denboraldi horretan egiten duen beroa dela eta, ondorioz, epe horretatik kanpo estalkia itxita egongo da eta estalki itxiko igerileku baten arauak errespetatu beharko ditu.

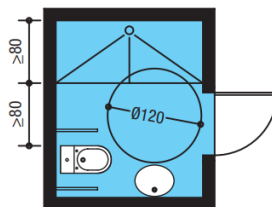
Atari itxiko igerilekuak NIDEk igerileku polibalenteetarako arautzen duen bezala, kirola egiteko eremuak eta eremu osagarriak eduki behar ditu. (Kirol Kotseilu Nagusia, s.f.)

Aldagela eta komunetako esparrua

Aldagela eta komunetako esparruak, dutxa, komunak eta aldatzeko eremua barnebiltzen ditu. Eremu honen beharrianak NIDEn arautuak agertzen dira.

- Sexu bakoitzerako komun bat eta igerilekuaren altuera berdinean.
- Aldagelak oinetakodunentzako eta oinutsentzako sarrera edukiko dituzte.
- Aforoa 1pertsona/3m² ureko lamina bezala ezarriko da eta pertsona bakoitzak 1m²-ko eremua behar izango du aldageletan . Kasu honetan igerilekua 25mx50m-koa denez, 416.66m²-ko eremu minimoa beharko da aldageletarako.
- Gutxienez aldagela bakoitzean erabilera pribatuko kabina bat egon beharko da.
- Altuera minimoa 2.80metrokoa izango da.
- 0.40-0.45m-ko zabalera, 0.40m-ko altuerako eta 0.60m/pertsona-ko luzeerako eserlekuak eduki behar ditu. Metal herdoilgaitzezko esekitokiak 1.65 metroko altuerara eduki behar ditu.
- Aldagela bakoitzak , dutxetarako, komunerako eta sikatzerako esparru desberdinak izango ditu.
- 1dutxa/20erabiltzaile edukiko ditu, 5 gutxienez, eta bakarrekoak diren baten bat ere eduki daiteke.
- Komunetako eremuan gutxienez metro bateko zabalera 2 komun egongo dira.
- Konketen gainean oinik gabeko ispiluak egongo dira.
- Aireztatze naturala izango du.
- Ate orokorrak 0.80metroko zabalera eta 2.10metroko altuera izango dute, kabinetan zabalera 0.70metrokoa izan daitekeelarik, baina elbarrituentzako gune guztietan 0.80metrokoa.

- Mugimendu murriztuko pertsonentzako gelak gutxienez ondorengo bete behar du: (FEDDF, Federación Española de Deportes de Personas con Discapacidad Física, s.f.)



Irudia 10 Mugimendu murriztuko pertsonen aldagelen dimentsioak

Erizaindegi eremua (Kirol Kotseilu Nagusia, s.f.)

- Igerilekuaren eremuarekin ondo komunikatua egongo da eta kanporako irteera zabal eta egoki bat izan behar du zaurituak ondo ebakatu ahal izateko.
- Gutxienez, bainugela bat, dutxa, arropaz aldatzeko leku bat, esku-ohea, mahai bat eta aulki bat izan behar ditu.
- Altuera minimoa 2.80 metrokoa izan behar da eta 22°C-ko temperatura minimoa.

Ikusleentzako eremua

- EN 13200-1:2003 arau Europearra bete beharko da “Ikusleentzako eremuak diseinatzeko irizpideak”.
- Ikusleentzako sarbide erraza egongo da.
- Irteera tokiko zabalera minimoa 1.20metrokoa izango da.
- Desberdindua egon behar da igerilekuaren eta ikusleen eremua.
- Elbarrituentzako egokitua egon behar da %8ko aldapa baino txikiagoa edukiz. Eta bertan egongo den argiztapen artifizialak ezin ditu kirolariak itsutu.

Makinarien gela

- Filtratze eta desinfekzio sistemarako, uraren ponpaketarako eta uraren depurazioa konpentsatzeko biltegiaren gelak beharko dira.
- Mantentze eta kontserbazio lanetarako sarrera zuzenak eduki beharko dituzte, erabiltzaileak erabili ezin dituztenak.
- Airearen klimatizaziorako eremu bat eduki behar du, altueran egotea gomendatzen dena. 40m²-ko eremua beharko du.

- Estalkiaren mugimendua ahalbidetzeko makinarien gela bat beharko da. 20m² inguru beharko dituena.

7.3. Gainazalen laburpena

Egitura osoak izan behar dituen eremuak kontuan hartuz, beharrezkoak diren eremuen eta hauen dimentsioen estimazio orokor bat egin da. Gainera, distribuzio honek, igerilekuaren estalkia itxita zein irekita dagoenean bete behar dituen arauak bete behar ditu.

Bi igerileku motak dituzten eremu komunak gainazal berdina behar dutenez, taula bakarra egingo da.

Taula 7 Igerilekuaren erabileren gainazalen laburpena

| Eremua | Gainazal hurbildua (m ²) | Altuera minimoa |
|-------------------|--------------------------------------|------------------|
| Igerilekua+ontzia | 1566 | 8 (sotanoarekin) |
| Aldagelak | 417 | 2.8 |
| Makinariak | 100 | 3 |
| Ikusleak | 150 | 2.2 |
| Igarobideak | Antolaketaren arabera | 2.8 |

8. DISEINUAREN BETEBEHARRAK

Igerileku estaliaren diseinu betebeharrak parte handi batean guztiaren forma eta estalkiaren estiloa baldintzatuko dute, baita egituraren distribuzioa ere. Gainera arauak errespetatu beharko ditu eta kargak jasan.

Betebehar hauek hiru ataletan bana daitezke, bezeroak jarritakoak, arautegiak ezarritakoak eta lur-eremuak ezarritakoak.

8.1. Bezeroak jarritako betebeharrak

- 50mx25m-ko igerileku olinpikoa, honen estalkia, aldagelen eta harmailen diseinua egitea.
- Argiaren tamaina 32 metrokoa izatea.
- Estalkia arku formakoa izatea, itxura modernoa eman dezan.
- Altuerak, arautegiak errespetatuz.
- Igerilekua neguan zein udan erabilgarria izango da, udan atari irekiko igerileku bat bezala jokatu du eta neguan atari itxiko igerileku bat bezala.
- Igerilekuaren estalkia zilindrikoa izango da, egiturari modernitate itxura emateko helburuarekin.
- Aldagelak beharko dira eta baita harmailak.
- Egiturak, arautegia betetzeko beharrezkoak diren gauza minimoak izango ditu, ez besterik.
- Suaren aurreko babesen arauak errespetatzea.
- Momentu oro gizabanakoen osasuna eta segurtasuna bermatzea.

8.2. Arautegia ezarritako betebeharrak

- Arautegiak ezarritako betebeharrak baldintzen agiaren atalean ezarrita daude.

8.3. Lur eremuak ezarritako betebeharrak

- Eremua zelaigune handi bat da, non aspaldi fabrika bat egon zen.

9. AUKEREN ANALISIA

Atal honetan egituraren posibilitate desberdinak aztertuko dira, aztertu eta azpimarratu beharreko puntuak:

- Estalki mota
- Mugimendu sistema

9.1. Estalki mota

Estalki mota klienteak zehaztu duena izango da, estalki zilindrikoa hain zuzen ere. Baina zenbait faktore eduki behar dira kontuan:

- Estalkiaren erradioa
- Estalkiak edukiko dituen moduluen kantitatea
- Materiala eta perfil motak
- Estalkiaren materiala

Kontuan hartu beharko da estalkiaren zabalera 32metrokoa izango dela, eta ahalik eta gardenena izatea saiatuko dela.

a) Estalkiaren erradioa

Estalkiaren erradioak zenbait faktore baldintzatzen ditu, kargen distribuzioa eta estetika besteak beste. Estalki altuago edo baxuago bat egin daiteke.

Estalkiaren altuera gero eta altuago orduan eta gehiago ikusiko da egitura eta espazio gehiago okupatuko du. Aldiz, estalkiaren altuera gero eta baxuago izan orduan eta gutxiago ikusiko da egitura baina ez lukeenez arku forma nabarmen bat izango, suertatuko liratekeen kargak ez lirateke era berdinean trasladatuko.

b) Estalkiaren moduluak

Estalkiaren moduluak errailen tamainan eta estalkia irekita dagoenean behar izango duten espazioan eragingo dute batez ere.

Moduluen aldetik ere, gero eta modulu gehiago orduan eta espazio gutxiago geratuko da itxita igerilekua irekita dagoenean baina errail gehiago behar izango dira eta ondorioz, hauek espazio gehiago okupatuko dute.

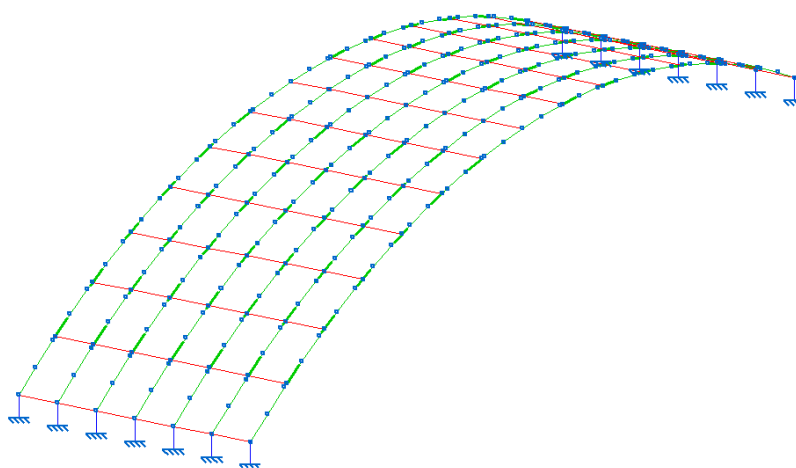
Aldiz, gero eta modulu gutxiago orduan eta errail gutxiago, beraz espazio gutxiago behar izango dituzte errailak, baina gero eta espazio gehiago geratuko da itxita igerilekua irekita dagoenean.

Estimaten da, albo bakoitzak 4 edo 5 modulu beharko dituela, beraz guztira 8-10 modulu.

c) Materiala eta perfil mota

Hiru dira egitura mota honetarako erabil daitezkeen materialak, bakoitzak beraien onurak eta desonurak edukiko dituztelarik. (ECODEPORTE, s.f.) (VEGAMETAL, s.f.)

- Aluminioa: behar izango diren perfil motak altzairuarenak baino handiagoak izango dira karga berdinei eusteko baina edukiko duten pisua altzairuarena baino askoz gutxiagokoa izango da.
- Altzairua: beraren erresistentzia dela eta, behar izango diren perfilen tamaina aluminioarena baino txikiagoak izango dira. Gainera, material merkeagoa da, baina pisu handiagoa du eta egongo den egoera dela eta altzairu galbanizatua erabili beharko da.
- Egurra: mota honetako egiturak, politagoak dira estetikaren aldetik baina perfil oso handiak behar dira. Gainera, kontuan hartuz estalkiak mugikorrek direla eta beraz, denak albo batean batzen direla, altuera handiagoa hartuko luke estalkiak.



Irudia 11 Estalkiaren modulu baten egitura metalikoa

Perfil moten aukerak: (UPC, Universitat Politecnica de Catalunya)

- IPE
- HEB
- Errektangeluarrak
- Zirkularrak

d) Estalkiaren materiala

Egitura metalikoa estaltzeko erabiliko den materiala gardena, opakoa edo bien nahaste bat izan daiteke.

Hau, kanpotik barrura sartzea nahi den argi kantitatearen arabera izango da. Argi kantitate hau, egunez estalkiaren barrukoa argi eta garbi ikusteko nahikoa izan behar da, baina aldi berean erabiltzaileak itsutu gabe.

Materiala, arina eta montatzeko erraza izan behar da, eta gainera gainkarga desberdinei eutsi behar die. Honengatik guztiagatik, polikarbonatoa da lan hau egiteko dagoen aukerarik aproposena. (EXPERT, s.f.) (Matmap) (COBERCAT, s.f.)

Polikarbonato motak:

- Polikarbonato konpaktua: agente kimikoei erresistentzia handia, gardena eta arina.
- Polikarbonato ildaskatua: gainkargei oso ondo eusten die baina ez da oso egokia estalki kurboetan erabiltzeko.
- 5V plantxak: instalazio oso erraza dute baina ez dira oso itxura onekoak proiektu honetan erabiltzeko.
- Polikarbonato zelularra: estalki kurboetan gehien erabiltzen den polikarbonato mota da. Ez da guztiz gardena beraz ez du argi guztia pasatzen uzten. Gainera, agente kimikoekiko erresistentzia ona dauka eta estekikoki ondo geratzen da.

Bestetik, metakrilatozko estalkiak ere daude, polikarbonatoaren antzeko propietateak dituen baina kolpeakiko erresistentzia gutxiago duena.

9.2. Egitura eta aldagelen posizioa

Aldagelak, igerilekuaren alde laburrenetako batean doaz. Dena egitura bat denez, estalkiaren goiko parteraino heldu behar delarik eta ondorioz bi pisu izan beharko ditu.

9.3. Makinen eta harmailen posizioa

Aldagelak igerilekuaren altueran joan behar direnez, goiko pisua libre egongo da, ondorioz, bigarren pisu hau harmailak eta klimatizazioaren makinaria jartzeko erabiliko da.

Uraren depurazio gunea igerilekuaren ontziaren inguruan dagoen espazioan (lurraren altueratik behera) joango da.

Harmailak bi leku desberdinetan joan daitezke:

Aldagelen goiko pisuan: bertatik ekintzen garapena argi ikus daiteke, baina elbarrituentzako sarrera eduki behar dute

Igerilekuaren albo batean: erabiltzailek ez dituzte ekintzen garapena hain ondo ikusiko eta estalkiaren altuera handiagoa izan beharko luke.

Bestetik, klimatizazio gunea ere bi lekutan joan daiteke: (González & Ferrando, 2006)

Aldagelen solairuan: aldagelei zati handi bat kenduko die, gainera ez da gomendagarria klimatizazio makinariak igerilekuaren kota berdinean jartzea eta zaratek enbarazu gehiago eragingo dituzte erabiltzaileetan.

Aldagelen goiko pisuan: aukera honen bitartez, klimatizazio makinaria leku altu batean egongo da, klimatizazioa erraztuz eta gainera erabiltzaileek zarata gutxiago nabarituko dute.

9.4. Fatxada motak

Kanpoko fatxada bi zatitan bana daiteke, egituraren zatiaren arabera fatxadak mota desberdinetakoak izan daitezke. ((UDC), Universidade da Coruña)

Igerilekuaren parte den fatxada:

Kristalezko fatxada izatea gomendagarria da, egurrezko edo harrizko estalkiarekin.

Aldageletako fatxada bi motakoa izan daiteke:

Igerilekuaren material berdina jarraituz, egurrezkoa zein harrizkoa izan daiteke.

Egurrezko estalkia: jartzeko erraza da baina oso sentikorra tenperatura, hezetasuna eta erradiazioarekiko.

Adreiluzko estalkia: isolatzaile termiko, akustiko ona, hezetasuna ondo pairatzen du eta iraunkorra da.

9.5. Argitasuna

Igerilekua

Estalita dauden igerilekuen argitasuna oso garrantzitsua da, honek ezin baititu erabiltzaileak itsutu. Bestetik, NIDEk adierazten duen bezala, argitasunak zenbait ezaugarri bete behar ditu. Estalki mugikorretan argitasuna jartzeko zenbait era desberdin daude, hala ere, proiektu honetan aukerak aztertuko dira, baina ez da hauen instalazioa egingo.

| ILUMINACIÓN PISCINAS AL AIRE LIBRE | | |
|--|---------------------------------------|------------------------------|
| NIVEL DE COMPETICIÓN | Iluminancia horizontal E med (lux) | Uniformidad E min / E med |
| Competiciones internacionales | 1500 | 0,7 |
| Competiciones nacionales, regionales, entrenamiento alto nivel (2) | 500 | 0,7 |
| Competiciones locales, entrenamiento, uso escolar y recreativo (2) | 300 | 0,5 |

(1) En todo el ámbito de la piscina (vasos) resto 750 lux. (2) Valor mínimo medido sobre las plataformas de salida y los extremos de viraje: 600 lux

Irudia 12 Argiztapen baldintzak

Arauan txapelketa moten arabera lux balio minimoak adierazten dira. Honekin batera, oso garrantzitsua da eremuko erabiltzaileak argiztapenaren bidez ez itsutzea.

Aukera nagusiak:

- Albo argitasuna, errailen habean argiak jarri. Sistema hau nahiko sinplea da, baina gerta daiteke distribuzio ez oso uniforme lortzea.
- Kanpo foku bidez. Sistema hau futbol zelaietan erabiltzen denaren oso antzekoa da.
- Argiztapena estalkietan. Aukera honetan, argiak estalkietatik eskegita daude, beraz, estalkiak elkarren artean jotzea saihestu beharko zen eta sistema elektrikoa estalkiekin batera mugitu beharko zen. Hala ere, sistema hau, argiztapen sistema uniformeena da.

Estalita dauden beste igerileku batzuk ikusita, LED bidezko argiztapena aukeratuko da. (Ignia light, s.f.)

Honetarako LED foku desberdinak, ezaugarri desberdinekin aurkitu daitezke:

- T-LED

Taula 8 T-LED ezaugarriak

| | |
|---------------|--------------|
| Kontsumoa | 110-185-300W |
| Voltaia | 220-240 VAC |
| Frekuentzia | 50/60Hz |
| Bizi iraupena | L80-50000H |
| Pisua | 15Kg |

- T-LED RGB+DMX

Taula 9 T-LED RGB+DMX ezaugarriak.

| | |
|-----------|-------------|
| Kontsumoa | 210W |
| Voltaia | 28 VDC |
| Kontrola | DMX |
| Optika | 11º-31º-50º |

- LED X-LED

Taula 10 LED X-LED ezaugarriak.

| | |
|---------------|-------------|
| Kontsumoa | 30-50-75W |
| Voltaia | 220-240 VAC |
| Frekuentzia | 50/60Hz |
| Bizi iraupena | L70-50000H |
| Pisua | 7Kg |

- X-LED RGB+W DMX

Taula 11 X-LED RGB+W DMX ezaugarriak.

| | |
|-----------|-------------|
| Kontsumoa | 105W |
| Voltaia | 48 VDC |
| Optika | 11º-31º-50º |

Aldagelak

Aldageletan ere aukera desberdineko argien instalazioak daude. (SILVER SUNLIGHTING, s.f.)

- Line light universal

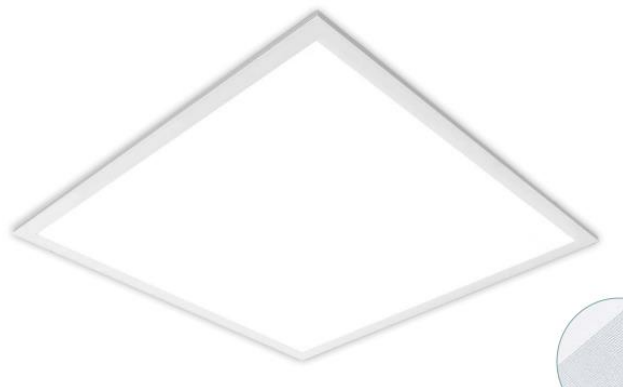
Sabaitik eskegita doazen argiak dira, beraien errail propioa dituzte eta argiaren intentsitatea %50etik %100era erregulatu daiteke.



Irudia 13 Line light universal argia.

- 60x60 Panel estandarra

Fluoreszente zaharrak ordezkatzeko aukera hona dira, gainera oso estuak dira eta itxura moderno eta erakargarria dute.



Irudia 14 60x60 panel estandarra.

- Premium panela

Panel mota hauek bereziki ofizinetan erabiltzen dira, europar arauak derrigortzen dituen itsutze arauak betetzen dituelako. Gainera, efizientzia oso altukoak dira.



Irudia 15 Premium panela.

9.6. Mugimendu sistema

Gurpila:

Nahiz eta proiektu honetan ez den mugimendu sistema aztertuko. Planoak egiterako orduan honen existentzia kontuan hartu beharko da, izan ere, estalkiaren mugimendua ahalbidetzeko, estalkia errail-habe batzuen gainean joan beharko da. (Reed Business Information Spain, 2004)

- Estalki txikienak gainontzeko estalkiak bultzatzen joatea eta estalki guztiak habe baten gainean mugitzen diren gurpilen bidez mugitzea.

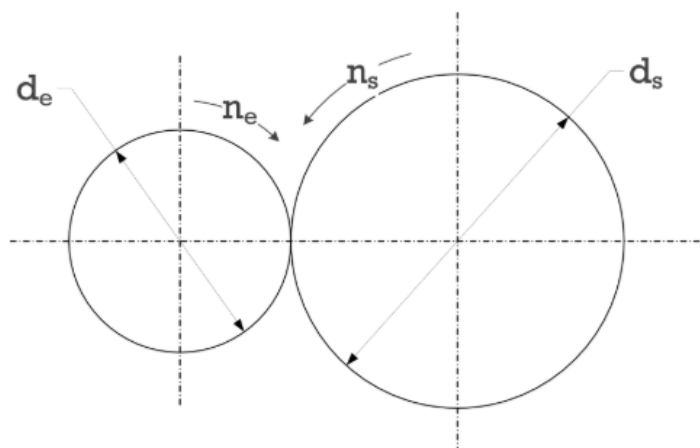
Mugimendu sistema honetan, estalki txikien bi alboetan (bi karriletan) motor bana jartzean datza.

- Estalkiaren zati bakoitzak bere hasierako posiziotik amaierako posiziora mugituko duen motor bat edukiko du.

Motorearen, gurpilaren eta errailaren arteko mugimendua emateko era desberdin asko daude: (Búa, 2014)

a) Frikzio bidez:

Kontaktuan dauden gainazalen marruskadura indarrari esker, gorputzek mugimendua transmititzen dute.



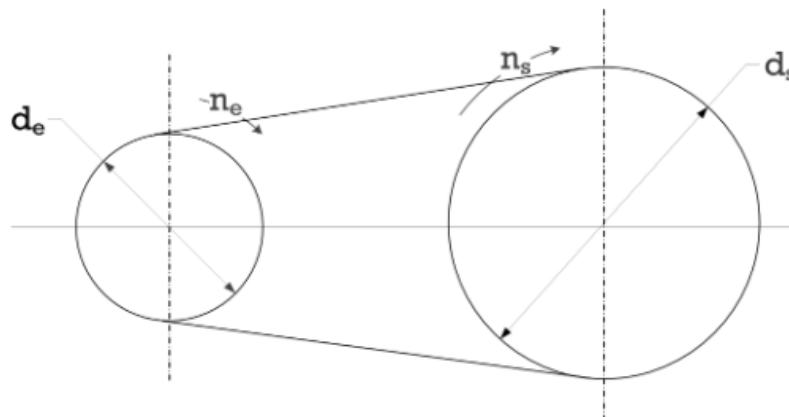
Irudia 16 Frikzio bidezko gurpilen parametro ezaugarritzenak.

b) Polea eta uhal bidezko sistema:

Elkarren artean distantzia txikira dauden, ardatz paraleloak dituzten, mugimendua sarrera ardatzetik irteera ardatzera transmititzen duten eta aldi berean biratzen diren gurpila edo polea pare batek osatzen duten sistema da.

Uhalak bi gurpilekin duen marruskadura indarra bidez transmititzen du indarra polea batetik bestera.

Bi gurpilek norabide berdina edukiko dute, sarrera ardatzarena, baina haien modulua, gurpilen diametroaren arabera da.



Irudia 17 Uhal eta polea sistemaren errepresentazioa.

- Abantailak:

Transmisio mugimendu honen errendimendua oso altua da (%95-%98) eta merkeak dira.

Mugimendu mota hau aparatu askotan erabiltzen dira: etxetresna elektrikoetan (garbigailuetan, hozkailuetan, plater-garbigailuetan...), elektronikan eta motore termiko batzuetan (ur ponpetan, alternadoreetan, haizagailuetan...)

- Desabantailak:

Uhalak polean izan dezakeen irristadura arazoengatik, potentzia handia transmititzeko duten limitazioa.

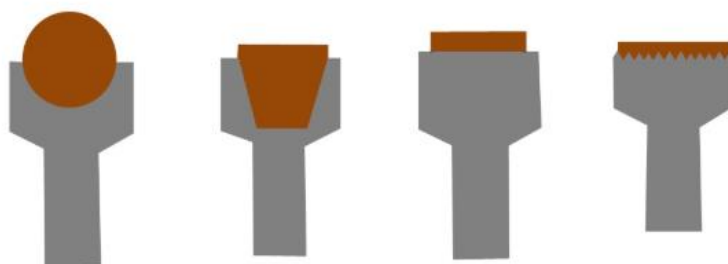
Uhal motak:

-Trapezoidala

-Borobila

-Laua

-Horzduna



Irudia 18 Uhal motak.

c) Engranajeak:

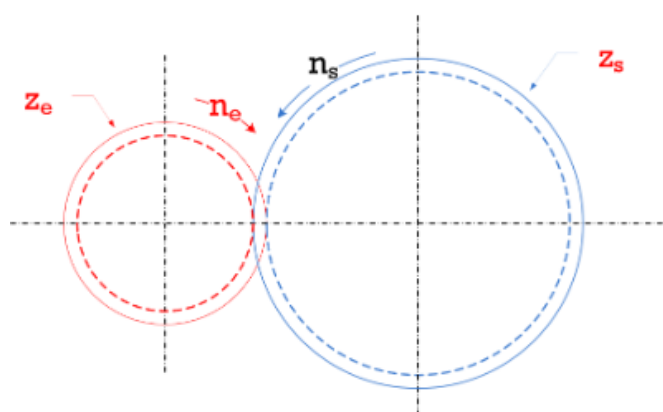
Elkarren artean lotzeko, hortzak dituzten gurpilak dira engranajeak. Horrela gurpil eragileak gainontzekoak birarazten ditu.

Mugimendu zirkularra transmititzen dute.

Gurpilak elkarri lotzeko baldintza bakarra, hortzek parametro eta dimentsio berdinak edukitzea da.

Elkarri lotuta dauden gurpilak, kontrako noranzkoan biratuko dira.

Transmisio mugimendu sistema honi esker, elkar hurbil dauden ardatzen artean potentzia handiak transmititu daitezke. Hala ere, nahiko zaratatsuak dira.



Irudia 19 Engranaje sistemaren errepresentazioa

○ Abantailak:

-Leku gutxi behar dute.

-Ez dute labantzeko aukerarik.

-Potentzia handia transmititu dezakete.

-Errendimendu handia dute.

-Mantenimentu gutxi behar dute.

○ Desabantailak:

-Fabrikatzeko beste batzuk baino zailago eta garestiagoak dira.

-Zarata handia eragin dezakete transmisioan.

d) Kate bidezko transmisioa:

Uhal eta polea bidezko eta engranaje bidezko sistemen arteko konbinazioa da, non biraketa mugimendua elkar ukitzen ez direnen bi horzdun gurpilak batzen dituen eta beraien hortzetan sartzen den kate baten bidez ematen den.

○ Abantailak:

-Ez dago labainketarik.

-Efizientzia eta errendimendu handia.

-Katea ez da oso tente egon behar.

○ Desabantailak:

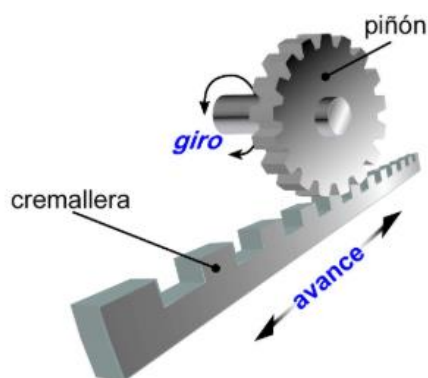
-Sistema garestiago bat da.

-Sistema zaratatsua.

-Lubrifikazioa behar du.

e) Kremlera eta pinoi mekanismoa

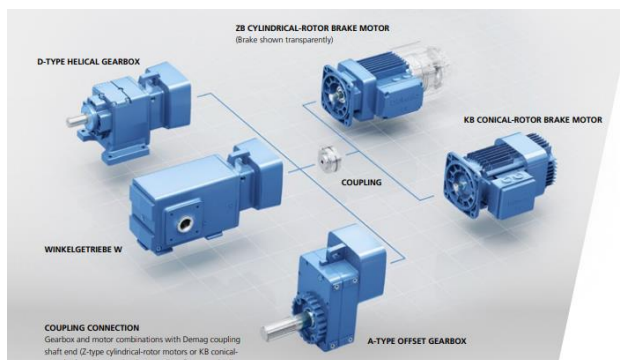
Pinoi izeneko engranaje batek eta horzdun barra batek osatzen duten sistema da. Bi elementuetako hortzak elkar engranatzeko dira eta ondorioz, pinoiaren biraketaren eraginez, barra lekualdatu daiteke edota kasu honetan, pinoia barran zehar mugituko da, pinoia eta berari lotuta dagoen guztia zuzen mugituz.



Irudia 20 Kremlera eta pinoi mekanismoaren errepresentazioa

Motorreduktoreak:

Hiru motatako motorreduktoreak daude: (Demagcranes, s.f.)



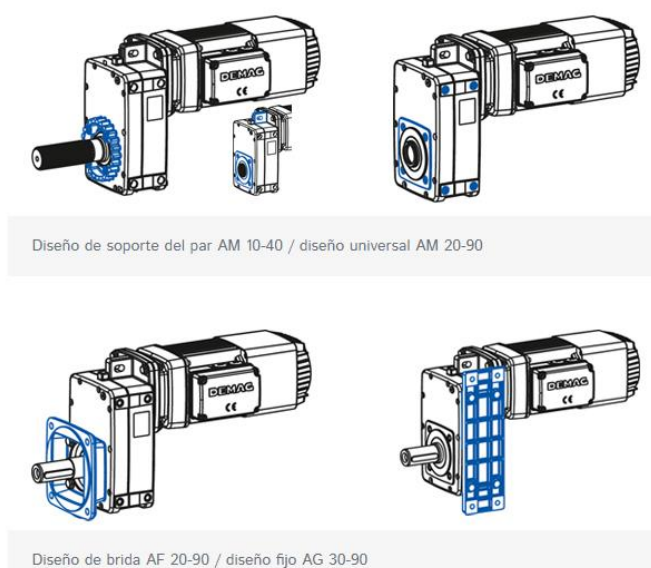
Irudia 21 Motorreduktore motak.

a) Motorreduktore lauak:

Eremu murriztuan erabiltzeko oso aproposak diren motorreduktoreak dira, gainera karkasa altuera libre nahiko handia dauka, gurpilaren kotan dagoenarekin uki ez daiten (sorua...).

- 9 erreduktore mota daude 130Nm-tik 13800Nm-ra bitartean.
- Montatzeko errazak.
- Irteera ardatzak 5 modu desberdinekoak izan daitezke.
- Karkasak 5 akabera mota desberdin ditu.

Finkapen motak:



Irudia 22 Motorreduktore lauen finkapen motak.

Erredukzio tarreak:

| Tamaño del reductor | Par de salida [Nm] | Rango de reducción (i) | |
|---------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| | | 2 escalones | 3 escalones |
| A10 | 130 | 8.32 - 52.5 | - |
| A20 | 205 | 6.21 - 28.0 | 31.7 - 123 |
| A30 | 370 | 7.78 - 71.9 | 82.4 - 156 |
| A40 | 660 | 8.78 - 61.6 | 73.8 - 256 |
| A50 | 1,150 | 8.69 - 71.6 | 78.0 - 218 |
| A60 | 2,100 | 8.91 - 67.9 | 77.2 - 297 |
| A70 | 3,700 | 9.23 - 68.1 | 78.9 - 267 |
| A80 | 6,600 | 9.89 - 68.9 | 80.3 - 281 |
| A90 | 13,800 | 10.2 - 69.7 | 76.3 - 274 |

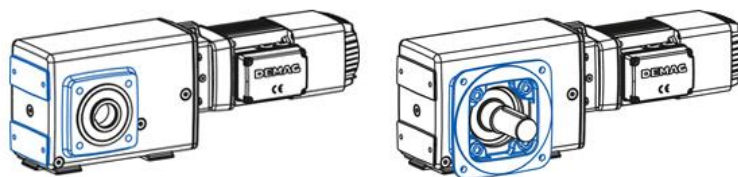
Irudia 23 Motorreduktore lauen erredukzio tarreak.

b) Motorreduktore angeluarrak

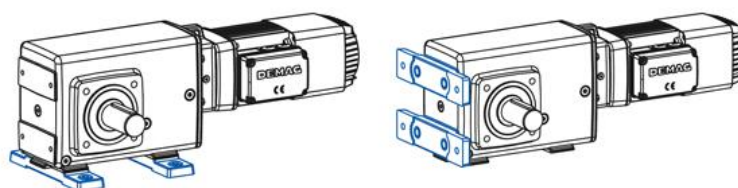
Motorreduktore angeluarrak ere eremu murriztuetan erabiltzeko oso aproposak dira.

- 120Nm-tik 12000Nm-ko bitarteko par motoreko 10 tamaina desberdinetako erreduktoreak daude.
- Muntai erraza dute.
- Irteera ardatzak 5 modu desberdinekoak izan daitezke.
- Karkasak 5 akabera mota desberdin ditu.
- Zarata gutxi sortzen dute.
- Errendimendu altua dute.

Finkapen motak:



Diseño universal WU / diseño de brida WF



Diseño fijo 1 reductor angular - abajo / diseño fijo 2 reductores angulares - frontal

Irudia 24 Motorreduktore angeluarren finkapen motak

Erredukzio tartekak:

| Tamaño del reductor | Par de salida [Nm] | Rango de reducción (i) | | |
|---------------------|--------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | | 2 escalones | 3 escalones | 4 escalones |
| W10 | 120 | 5.34 - 100 | - | - |
| W20 | 200 | 5.45 - 90.1 | 97.1 - 369 | - |
| W30 | 330 | 3.73 - 90.1 | 107 - 369 | - |
| W40 | 500 | 3.87 - 90.8 | 99.6 - 371 | - |
| W50 | 800 | 4.94 - 94.3 | 99.9 - 386 | - |
| W60 | 1,350 | - | 12.6 - 95.1 | 113 - 388 |
| W70 | 2,500 | - | 13.7 - 102 | 113 - 399 |
| W80 | 4,000 | - | 15.3 - 113 | 126 - 441 |
| W90 | 7,000 | - | 15.9 - 111 | 126 - 434 |
| W100 | 12,000 | - | 16.5 - 113 | 121 - 485 |

Irudia 25 Motorreduktore angeluarren erredukzio tartekak.

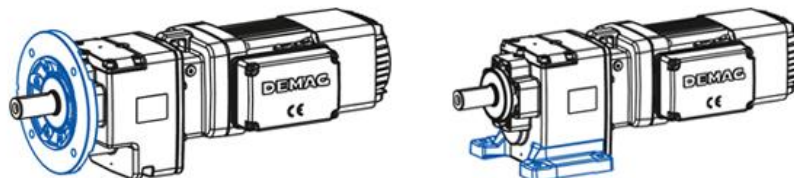
c) Engranaje zuzeneko motorreduktoreak

Motorreduktore hauek indar erradial oso altuak baimentzen dituzte eta ondorioz par motore oso altua.

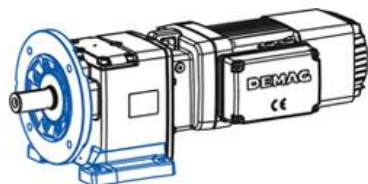
- 90Nm eta 550Nm tarteko par motore indarra sor dezakete.
- Errendimendu maila oso ona.

- Montatzeko errazak.
- Irteera ardatzak 5 modu desberdinekoak izan daitezke.
- Karkasak 3 akabera mota desberdin ditu.

Finkapen motak:



Diseño de brida DF / diseño fijo DG



Diseño fijo / de brida DU 11-41

Irudia 26 Engranaje zuzeneko motorreduktoreen finkapen motak.

Erredukzio tartek:

Motorreductores de engranajes rectos D

| Tamaño del reductor | Par de salida [Nm] | Rango de reducción (i) | |
|---------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| | | 2 escalones | 3 escalones |
| D11 | 90 | 2.88 - 66.5 | - |
| D21 | 130 | 2.88 - 66.5 | - |
| D31 | 200 | 3.23 - 61.6 | 66.4 - 253 |
| D41 | 330 | 3.23 - 58.6 | 49.5 - 240 |
| D50 | 550 | 2.78 - 61.4 | 71.9 - 251 |

Irudia 27 Engranaje zuzeneko motorreduktoreen erredukzio tartek

10. PROPOSATUTAKO IRTENBIDEAREN AUKERAKETA.

10.1. Irtenbidearen aukeraketa

Estalki mota

Estalkia, zilindrikoa izan behar denez, estalki ez oso altu bat egitea erabaki da, horrela ez da egitura oso altu bat aterako eta ez da ingurunetik gailenduko.

Moduluen kantitate hobereana albo bakoitzerako 4 izango da, horrela estalkia irekita dagoenean, modulu bakoitzak 7.50m okupatzen dituzenez, igerilekuaren lehen 2.50m-taraino soilik helduko da, leku hau estaliz.

Beste igerileku batzuetako estalkietan oinarrituz, arkuaren perfilak IPE izango direla erabaki da eta estalkiaren Petralak perfil errektangeluarrak, arkuak lotuko dituztenak lotura soldatuaren bitartez. Horrela, soldadura honen bitartez, egiturak ez du altuera gehiago bereganatuko. Gainera perfil hauek altzairu galbanizatukoak izan beharko dira, ura dela eta denborarekin korrosioaren erasoak eduki dezaketelako eta gainera altzairu galbanizatua arazo gabe margoztu daiteke. Randwickeko (Australian) igerilekuan eta Bad Colberg igerileku termaletan adibidez, material hau erabili dute. (Reed Business Information Spain, 2004).

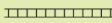


Bestetik, argia estalkia guztiz zeharkatzea nahi ez denez, kanpoko estalkian polikarbonato zelularrezko laminak jartzea erabaki da. Polikarbonato mota hau kurbadura limite nahiko txikia bai dute.

Gainera, estalki kurboetan gehien erabiltzen den polikarbonato mota da. Ez da guztiz gardena beraz ez du argi guztia pasatzen uzten. Gainera, agente kimikoekiko erresistentzia ona dauka eta estekikoki ondo geratzen da.

“Pal Plastic” enpresak polikarbonato zelularrezko profil kurboak egitura mota hauetako eraikuntzetarako hornitzen dituzte.

16mm-ko lodierako horma hirukoitzeko polikarbonato zelularra aukeratu da.

► Dimensiones Estándar

| Estructuras | Grosor mm | Peso del Area kg/m ² | Valor-U W/m ² ·K | Ancho de Paneles mm | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|
| | | | | 980 | 1050 | 1200 | 1220 | 1250 | 1600 | 1800 | 1830 | 2100 | | |
| Doble Pared  | 4 | 0.8 | 3.8 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | 4.5 | 1.0 | 3.7 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | 6 | 1.3 | 3.5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | 8 | 1.5 | 3.3 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | 10 | 1.7 | 3.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |
| Triple Pared  | 8 | 1.7 | 2.9 | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 2.0 | 2.7 | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 2.7 | 2.3 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| X-Lite  | 10 | 1.9 | 2.6 | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 2.5 | 2.1 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 25 | 3.4 | 1.7 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 32 | 3.7 | 1.6 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 35 | 3.9 | 1.5 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

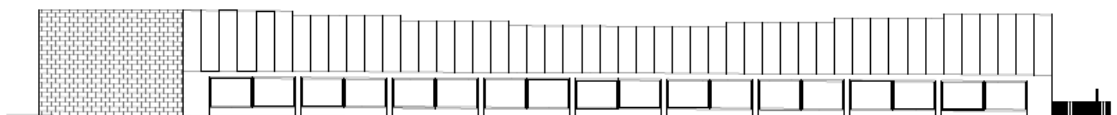
Irudia 28 Polikarbonato plaken katalogoa

Gama colores standard



Irudia 29 Polikarbonato zelularrezko plaka

Polikarbonato zelularreko laminen zentroen arteko distantzia 1.25m-koa izango da eta hauek eutsiko dituzten Petralen arteko distantzia 2.38m-koa.



Irudia 30 Igerilekua osorik

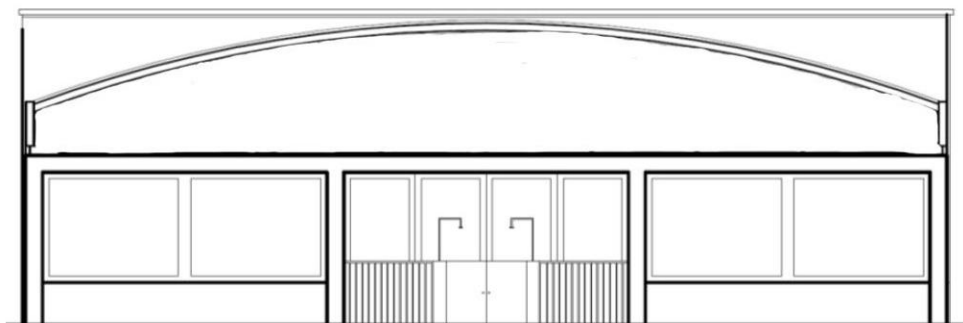
Aldagelak: igerilekuaren alde laburrenetako batean doaz eta igerilekuaren altuera berdinean egongo dira, beraien gainean beste solairu bat utziz.

Makinen eta harmailen gunea: klimatizazioaren makinariak eta harmailak, aldagelen goiko solairuan jarriko dira, leku handia denez, biak sartuko direlako. Bestetik ura ponpatuko dituzten makinak sotoan joango dira.

Fatxada mota: ingurugiroan egongo den hezetasun eta kloroa dela eta, fatxada adreiluzko estalkiz egingo da eta ez egurrez.

Bestetik, igerilekuaren fatxada longitudinalak kristalezko leiho handiz egingo dira..

Eta aldagelen kontrako aldean, dutxak jarriko dira.



Irudia 31 Igerilekuaren aurreko partea

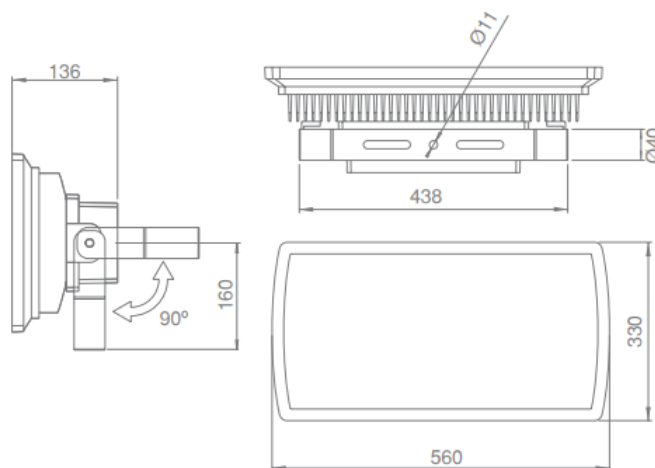
Argiztapena:

- Estalkian

Hirugarren aukera hautatu da, nahiz eta kostu handiagoa izan, eremua hoberen argiztatzeko duena da.

Argiztapena estalkietan. Aukera honetan, argiak estalkietatik eskegita daude, beraz, estalkiak elkarren artean jotzea saihestuko da eta sistema elektrikoa estalkiekin batera mugitu beharko da. Hala ere, sistema hau, argiztapen sistema uniformeena da.

Argiztapen argia T-LED mota izatea hautatu da. Izan ere, argiztapen sistema hau oso egokia da kirol instalazioetarako eta prestakuntza oso onak ditu.



Irudia 32 T-LED argia

- Aldageletan

Aldageletan line light universal argiak jarriko dira, beraien efizientzia, erabilgarritasuna, ezaugarri eta dituzten ezaugarri guztiengatik.



Irudia 33 Line light universal argia.

Taula 12 Line light universal ezaugarriak.

| | |
|-------------------------|-----------|
| Ezaugarriak | |
| Erreferentzia | LLRG643-W |
| Materiala | Aluminioa |
| Akabera | Grisa |
| Difusorea | Gardena |
| Potentzia | 60W |
| Tentsioa | 220-240V |
| Efizientzia energetikoa | A+ |

Mugimendu sistema:

Gurpila:

Mugimendua estalkien artean transmititzerako orduan, lehen aukera hautatu da, non, estalki txikienak gainontzeko estalkiak bultzatuko dituzten.

Ondorioz, estalkia 4 moduluko bi multzo edukiko dituen eta multzo bakoitza albo batera mugituko denez, eta beraz, lau modulu horma frontaletako batean eta beste lau Bilboko Ingeniaritza Eskola

bestean egongo direnez, lau motore beharko dira. Bi motore albo bateko modulu txikiaren bi alboetan joango dira eta beste bi, beste aldeko modulu txikiaren alboetan.

Beraz, biraketa mugimendua motoreetatik gurpiletara transmititu beharko da, ondoren hauek errailetan zehar higi daitezten.

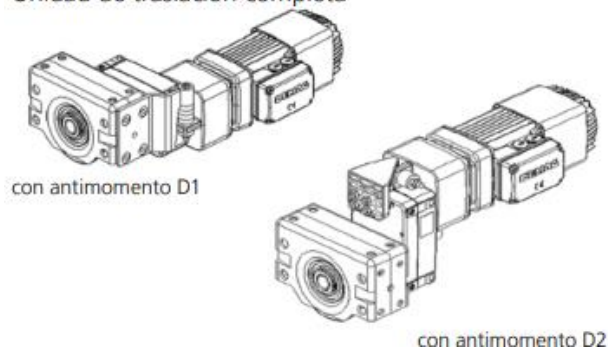
Engranaidun ardatzen bidezko mugimendu mota erabiltzea erabaki da.

Erreduktoreak horzdun ardatz inguratzaile batek osatzen du, eta hau gurpilak ardatzean, horzdun ardatzak sartzeko duen zuloan txertatzen da. Horrela par transmisio segurua lortzen da, transmisio intermitenteetan oso garrantzitsua dena.



Irudia 34 Demag RS gurpila

Unidad de traslación completa



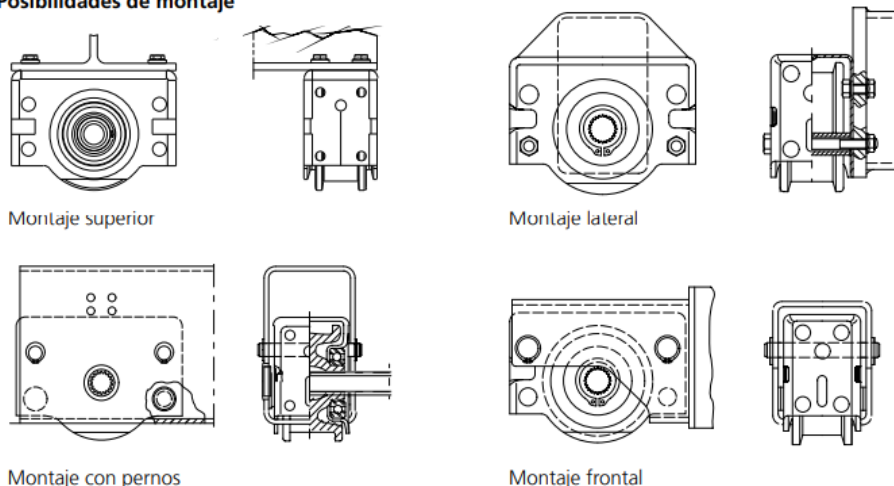
Irudia 35 Traslazio unitate osoa

Horretarako Demag gurpilak erabiliko dira. (Demag Cranes & Components , s.a.u.)

Demag gurpilak garraiorako edozein aplikazio mota burutu dezakete.

Estalkirako komenigarria den Demag gurpil mota Demag RS da. Gurpil mota hau elkarri soldatuta dauden eta barruan gurpila sartuta duten bi altzairuzko txapak osatzen dute. Modu desberdin askotan finkatu daitezke eta hori esker muntai eta instalazio erraza dute.

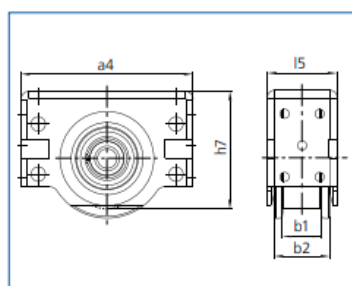
Posibilidades de montaje



Irudia 36 Muntai aukera desberdinak.

Demag RSaren ezaugarri nagusiak:

- 5 aldetik itxita dagoen karkasa batez osatuta daude.
- Gurpila buloi bidez muntatzeko, alboetan zuloak dituzte.
- Arraboletarako giak eta topeak jar daitezke.
- Altzairuzko gorputza dute eta RAL 7001 zilar gris koloreko pintura dute.
- Finkapen modu guztiak muntatzeko zein desmuntatzeko errazak.
- Temperatura oso altuak jasan ditzazkete.
- Altzairu herdoilgaitzan ere fabrikatzen dira, ingurumen erasokorretarako oso erabilgarriak direnak.



Dimensiones

(RS con rueda de fundición nodular con dos pestañas)

| Tamaño | Capacidad de carga máx. [t] | Rueda Ø [mm] | Peso [kg] | [mm] | | | | |
|--------|-----------------------------|--------------|-----------|------|-----|-----|----|-----|
| | | | | a4 | l5 | h7 | b1 | b2 |
| RS 125 | 3,5 | 125 | 8,0 | 220 | 98 | 148 | 60 | 68 |
| RS 160 | 5 | 160 | 15 | 275 | 110 | 187 | 60 | 75 |
| RS 250 | 9 | 250 | 40 | 385 | 150 | 281 | 65 | 100 |
| RS 315 | 12 | 315 | 65 | 470 | 180 | 350 | 65 | 110 |
| RS 400 | 18 | 400 | 153 | 580 | 210 | 440 | 80 | 140 |

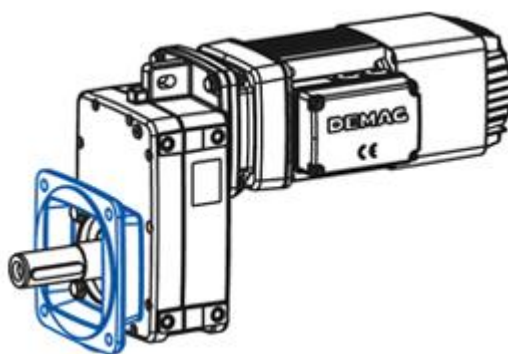
Irudia 37 Demag RS gurpilen dimentsioak

Motorreduktorea:

Aukeratu den motorreduktore mota, motorreduktore laua da, dituen akoplamendu formak direla eta.

Estalkiarekiko elkartzuta geratuko denez, ezin izango dira estalkiaren modulu txikiak guztiz itxi eta tarte txiki bat gainontzeko moduluekiko irekiago geratuko da, gutxi gorabehera motoreak okupatzen duena.

Brida bidezko AF 20-90 finkapen mota erabiliko da, eta erreduktorea A50 motatakoa.



Irudia 38 brida bidezko finkapena

| Tamaño del reductor | Par de salida [Nm] | Rango de reducción (i) | |
|---------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| | | 2 escalones | 3 escalones |
| A10 | 130 | 8.32 - 52.5 | - |
| A20 | 205 | 6.21 - 28.0 | 31.7 - 123 |
| A30 | 370 | 7.78 - 71.9 | 82.4 - 156 |
| A40 | 660 | 8.78 - 61.6 | 73.8 - 256 |
| A50 | 1,150 | 8.69 - 71.6 | 78.0 - 218 |

Irudia 39 Erreduktoreak tarteka.

Errailak:

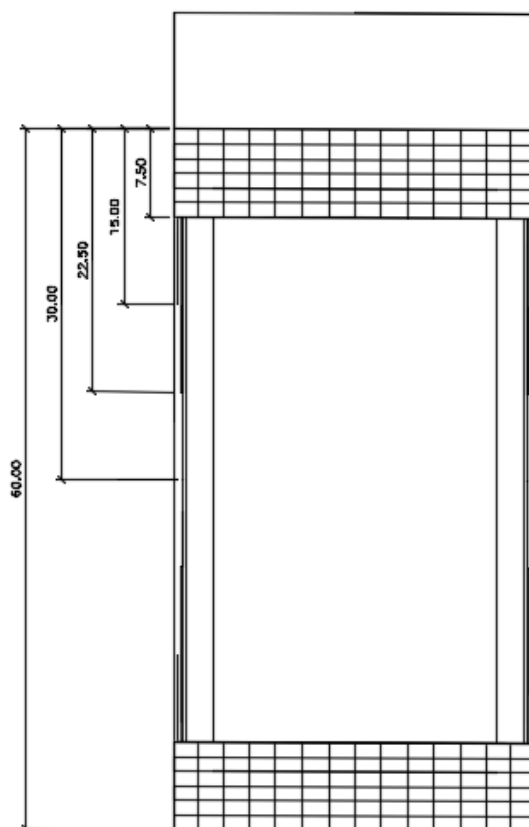
Estalkiaren moduluak mugitzeko erabiliko diren gurpilak errail zuzen batzuetatik joango dira. Ondorioz, moduluak hormigoizko egituraren gainean joango direnez, hormigoizko habeen gainean errailak jarri beharko dira.

Errail hauek UPN 60 perfilezko altzairuzko errailak izango dira, gurpilen zabaleraren tamaina berdinekoak.



Irudia 40 UPN perfilak

Beraz, modulu mugikorrak irekitzea eta zabaltzea ahalbidetzen dituzten errail luzerak beharko dira.



Irudia 41 Estalkiaren errailak

10.2. Aukeratutako ebazpenaren gainazalak

Taula 13 Gainazal finalak

| Eremua | Gainazal hurbildua (m ²) | Altuera minimoa | Gainazal finala (m ²) | Altuera finala (m) |
|-------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Igerilekua+ontzia | 1566 | 8 (sotanoarekin) | 1920 | 7 |
| Aldagelak | 417 | 2.8 | 300 | 3 |
| Makinariak | 100 | 3 | 100 | 4 |
| Ikusleak | 150 | 2.2 | 138 | 4 |
| Igarobideak | Antolaketaren arabera | 2.8 | 62 | 4 |
| Guztira | | | 2520 | |

Taulan ikus daitekeenez, gainazalak, estimatu diren era egokitzen dira, eta altuerak arauak esaten dituenak baina handiagoak dira.

Beraz, diseinu finala, erabiltzaile eta bezeroaren behar izanei ondo egokitzen da.

11. ERAIKINAREN EGITURA

11.1. Hormigoizko egitura

Taula 14 Hormigoizko mota

| Hormigoia | f_{ck} (kp/cm ²) | γ_c | Agregakina | | E_c (kp/cm ²) |
|-----------|-----------------------------------|------------|------------|---------------------|--------------------------------|
| | | | Natura | Tamaina maximoa (m) | |
| HA-25 | 255 | 1.50 | Kuartzita | 15 | 277920 |

Taula 15 Altzairu mota

| Altzairua | f_{yk} (kp/cm ²) | γ_s |
|-----------|-----------------------------------|------------|
| B 400 SD | 4077 | 1.15 |

11.1.1. Zimendapena

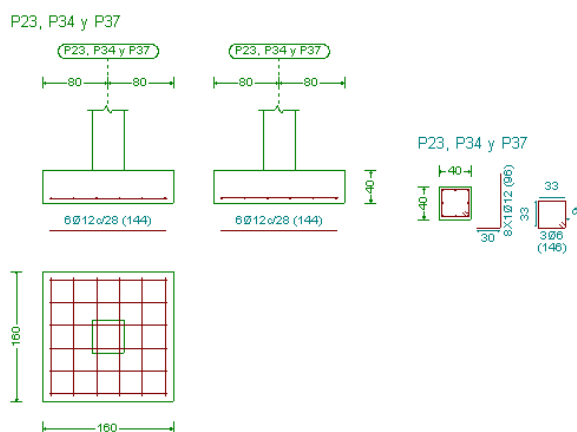
Egituraren zimendapena zutabeak kontuan hartuta CYPE programak egiten du, hori dela eta zapata desberdinak kokatu dira. Bestetik, zimendapenen artean lotura habeak ere ezarri dira.

Taula 16 Zapaten ezaugarriak

| ZAPATEN EZAUGARRIAK | | | | | | |
|--|------------------|--------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Erreferentziak | Dimentsioak (cm) | Lodiera (cm) | Behe armadura X | Behe armadura Y | Goi armadura X | Goi armadura Y |
| P3, P65 | 120x120 | 40 | 4Ø12c/28 | 4Ø12c/28 | | |
| P4 | 200x200 | 40 | 11Ø12c/18 | 10Ø12c/19 | | |
| P5 | 210x210 | 45 | 11Ø12c/19 | 11Ø12c/19 | | |
| P6 | 190x190 | 40 | 9Ø12c/19 | 9Ø12c/20 | | |
| P7 | 210x210 | 45 | 12Ø12c/17 | 11Ø12c/18 | | |
| P8 | 190x190 | 40 | 10Ø12c/18 | 9Ø12c/21 | | |
| P9 | 280x280 | 60 | 12Ø16c/23 | 11Ø16c/25 | | |
| P15 | 230x230 | 50 | 8Ø16c/27 | 12Ø12c/18 | | |
| P16 | 190x190 | 40 | 8Ø12c/23 | 7Ø12c/28 | | |
| P17,P18,P19, P20,P21,P22, P25,P35,P36, P39,P40,P41,P42 , P44 | 150x150 | 40 | 5Ø12c/28 | 5Ø12c/28 | | |
| P23,P34,P37 | 160x160 | 40 | 6Ø12c/28 | 6Ø12c/28 | | |
| P24 | 160x160 | 40 | 6Ø12c/27 | 6Ø12c/28 | | |
| P26 | 200x200 | 40 | 9Ø12c/21 | 7Ø12c/27 | | |
| P27 | 180x180 | 40 | 8Ø12c/22 | 6Ø12c/28 | | |

| | | | | | | |
|-------------|---------|----|---------------|-----------------|--------------|--------------|
| P28 | 200x200 | 40 | 11Ø12c/1 8 | 11Ø12c/18 | | |
| P29 | 190x190 | 40 | 9Ø12c/19 | 9Ø12c/19 | | |
| P30 | 190x190 | 40 | 9Ø12c/20 | 9Ø12c/19 | | |
| P31 | 200x200 | 40 | 11Ø12c/1 7 | 11Ø12c/18 | | |
| P32 | 180x180 | 40 | 7Ø12c/24 | 6Ø12c/24 | 7Ø12c/2 4 | 7Ø12c/2 4 |
| P33 | 200x200 | 40 | 8Ø12c/28 | 7Ø12c/28 | 7Ø12c/2 8 | 7Ø12c/2 8 |
| P38 | 160x160 | 40 | 6Ø12c/26 | 6Ø12c/28 | | |
| P43 | 190x190 | 40 | 7Ø12c/27 | 7Ø12c/28 | | |
| P45 | 180x180 | 40 | 8Ø12c/22 | 7Ø12c/23 | | |
| P46 | 370x370 | 80 | 17Ø16c/2 1 | 18Ø16c/20 | | |
| P47 | 380x380 | 85 | 17Ø16c/2 2 | 18Ø16c/20 | | |
| P49 | 420x420 | 85 | 31Ø12c/1 2 | 18Ø16c/20 | | |
| P50 | 330x330 | 95 | 37Ø12c/1 1 | 14Ø20c/29 | | |
| P51 | 330x330 | 70 | 24Ø12c/1 3 | 15Ø16c/22 | | |
| P52 | 320x320 | 70 | 13Ø16c/2 4 | 25Ø12c/12. 5 | | |
| P53 | 220x220 | 70 | 13Ø16c/2 4 | 15Ø16c/22 | | |
| P58,P59,P63 | 160x160 | 70 | 12Ø12c/1 7 | 12Ø12c/17 | | |
| P60 | 200x200 | 45 | 6Ø12c/26 | 6Ø12c/28 | | |
| P62 | 200x200 | 40 | 11Ø12c/1 7 | 10Ø12c/19 | | |

| | | | | | | |
|-----|---------|----|---------------|-----------|--|--|
| P64 | 100x100 | 40 | 11Ø12c/1 7 | 10Ø12c/19 | | |
| P66 | 100x100 | 40 | 11Ø12c/1 7 | 10Ø12c/19 | | |
| P69 | 130X130 | 40 | 3Ø12c/28 | 3Ø12c/28 | | |
| P70 | 130x130 | 40 | 4Ø12c/28 | 4Ø12c/28 | | |

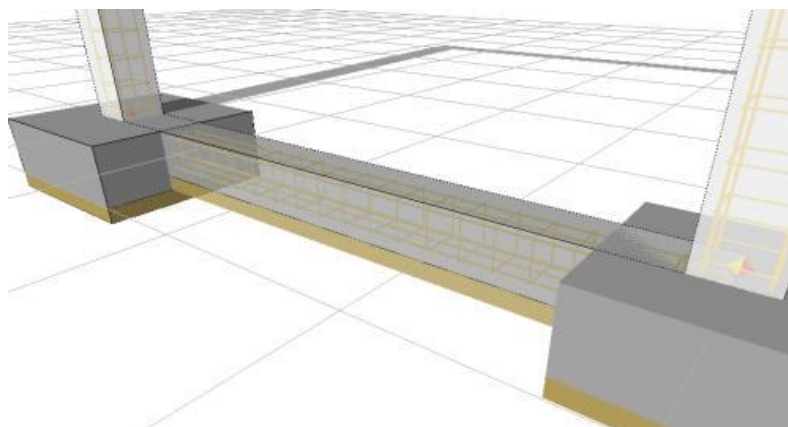


Irudia 42 Zapaten adibidea.

Zapatak haien artean lotzeko, lotura habeak jarri dira, guztia C1 motakoa.

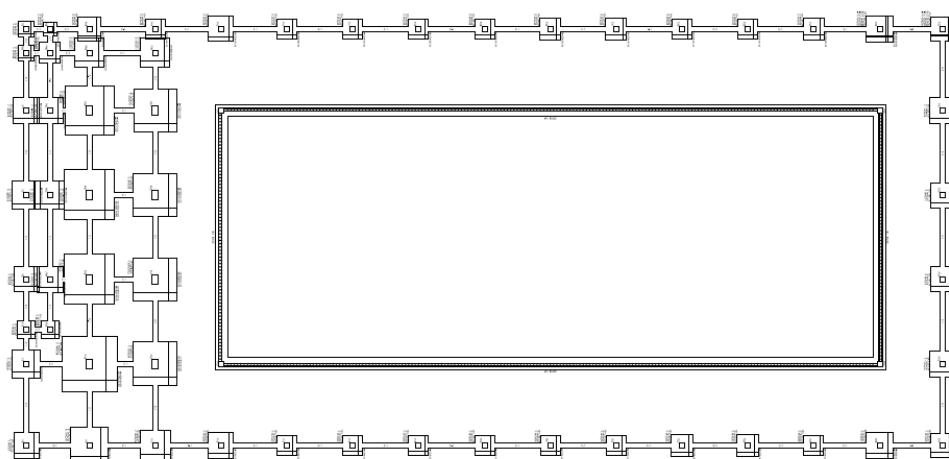
Taula 17 Lotura habeak

| Mota | Geometria (cm) | Armadura |
|------|----------------|--|
| C.1 | 40x40 | Goikoa: 2Ø12 Behekoa: 2Ø12 Estriboak: 1xØ8c/30 |



Irudia 43 Lotura habeak

Hurrengo irudian zapata eta lotura habeak non kokatuta dauden ikus daitezke. Aurrerago zehaztasun handiagoarekin aurkeztuko dira, planoen ataletan.



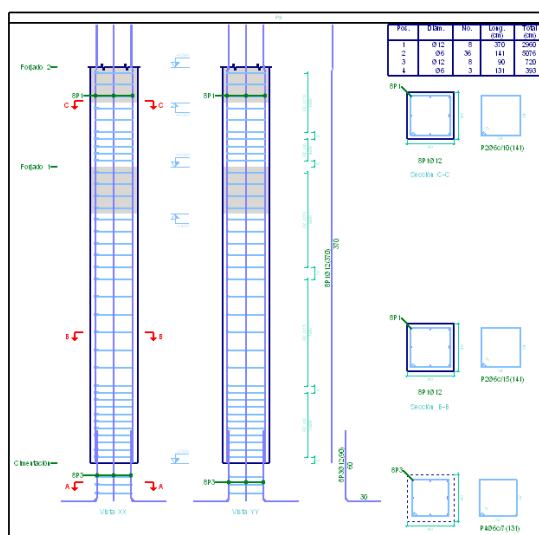
Irudia 44 Zimentazioa

11.1.2. Zutabeak

Hormigoi armatuko egitura osoan jarri diren zutabeen ezaugarriak ondorengo taulan adierazita aurkitzen dira.

Taula 18 Zutabeak

| Zutabea | Dimentsioa (cm) | Armaturak | | | |
|--|--------------------|-----------|---------------|---------------|-----------|
| | | Barrak | | | Estriboak |
| | | Ertza | X aurpegia | Y aurpegia | |
| P46,P47,P48,P49,P50,P51, P52 etaP53 | 70x50 | 4Ø16 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2eØ6 |
| Gainontzeko zutabe guztiak | 40x40 | 4Ø12 | 2Ø12 | 2Ø12 | 1eØ6 |



Irudia 45 zutabeen adibide bat.

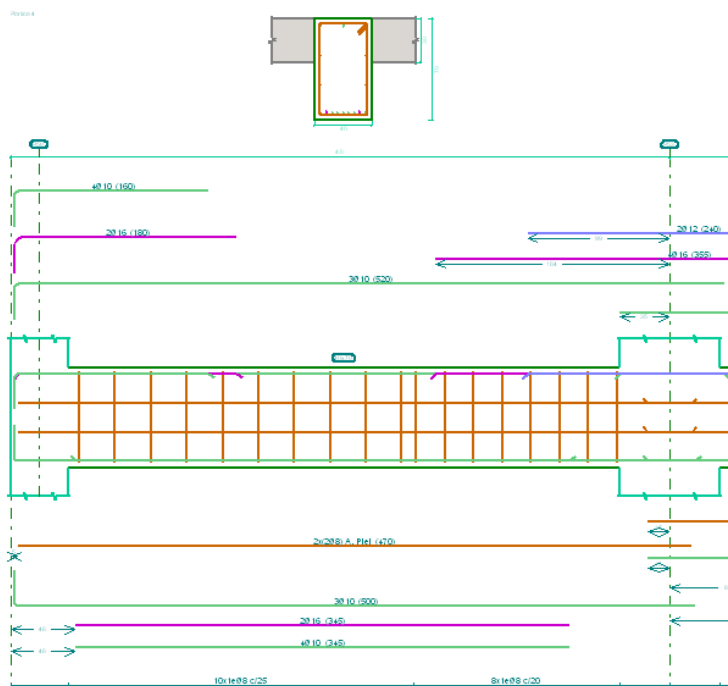
11.1.3. Habeak

Forjatu bakoitzean portiko kantitate desberdinak daude.

Hurrengo taulan forjatu bakoitzaren portiko bakoitzak dituen dimentsioak adieraziko dira:

Taula 19 Habeak

| Portikoa | Dimentsioak |
|--|-------------|
| 1 Forjatua | |
| 1,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25, 26,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39 | 30x40 |
| 2 | 40x30 |
| 3,4 | 40x70 |
| 27 | 30x50 |
| 2 Forjatua | |
| 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,13 | 30x30 |
| 4 | 40x70 |
| 8 | 31.6x30 |
| 14 | 30x40 |
| 3.Forjatua | |
| 1,2,5,7,8,9,10,11 | 30x30 |
| 3,4 | 40x70 |
| 6,12 | 30x40 |
| 4. Forjatua | |
| 1,6,7,8,9 | 30x40 |
| 2,3 | 40x70 |
| 4,5,10 | 80x45 |



Irudia 46 Habe baten armadura

11.1.4. Habexkak

Habexkak, habe nagusiak eusten dituzten eta habe nagusiak haien artean lotzeko erabili diren hormigoi armatuzko habe txikiak dira.

Hurrengo taulan zein tamaina desberdinetako habexkak dauden agertzen da.

Taula 20 habexken tamaina

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 1.45m | 2.55m | 2.60m | 4.45m | 4.50m | 4.60m | 4.65 | 5.85m |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|

11.2. Altzairuzko egitura

Erabilitako materiala:

Taula 21 Altzairu mota

| Materiala | | E (kp/cm ²) | ν | G (kp/cm ²) | f _y (kp/cm ²) | α _t (m/m°C) | γ (t/m ³) |
|--------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|---|---------------------------|--------------------------|
| Mota | Izena | | | | | | |
| Altzairu laminatua | S275 | 2140672.8 | 0.300 | 825688.1 | 2803.3 | 0.000012 | 7.850 |

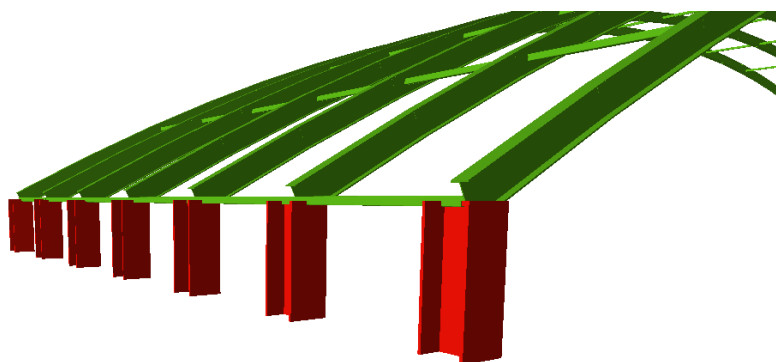
Taula 22 Ezaugarri mekanikoak

| Ezaugarri mekanikoak | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Deskribapena | A (cm ²) | A _{vy} (cm ²) | A _{vz} (cm ²) | I _{yy} (cm ⁴) | I _{zz} (cm ⁴) | It (cm ⁴) |
| IPE 200 | 28.50 | 12.75 | 9.22 | 1943.00 | 142.00 | 6.98 |
| HEB 260 | 118.40 | 68.25 | 20.25 | 14920.00 | 5132.00 | 123.80 |
| TCuL 50x2 | 3.73 | 1.60 | 1.60 | 14.11 | 14.11 | 22.61 |

11.2.1. Zutabeak

Estalkiko altzairuzko zutabeak HEB 260 perfil motakoak dira konpresio handia jasan beharko dutelako, eta hauek izango dira karga guztia hormigoizko habeetara zeharkatuko dituztenak. Sekzio mota hau, jasan behar dituzten kargen ondorioz aukeratu da.

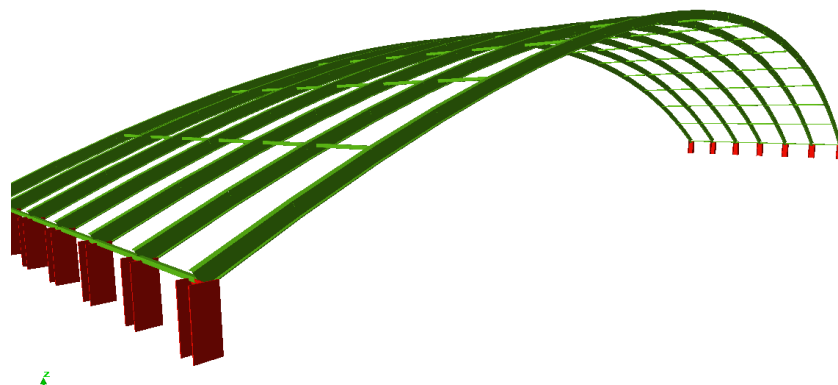
Modulu bakoitzaren zutabeak, IPE 200 barra horizontalekin lotuta joango dira eta hauei gurpilak konektatuta.



Irudia 47 Zutabeak

11.2.2. Arku formako habeak

Arku formari esker, argi handiak gainditu daitezke estalkiari altuera handia eman gabe. Atal honetarako IPE 200 habeak aukeratu dira.



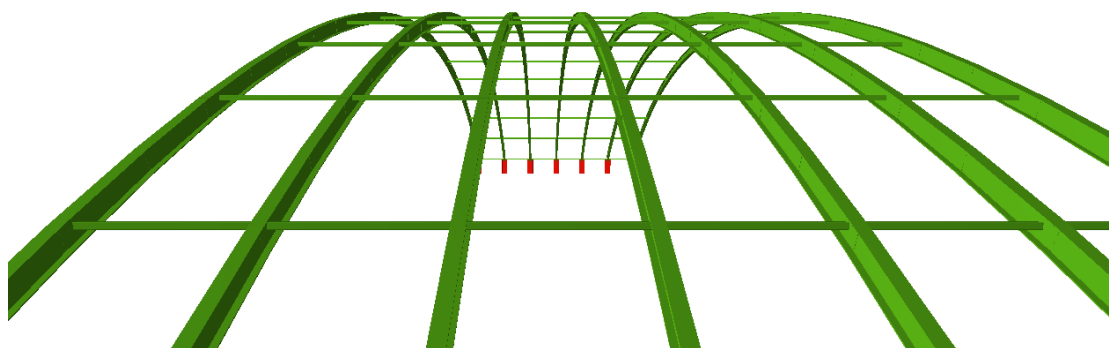
Irudia 48 Arkua formako habeak

11.2.3. Petralak

Petraletako perfil errektangeluarra hautatu da, eta hauen arteko distantzia funtsezkoa da bi puntu esentzial errespetatzeko:

- Egiturari zurruntasuna ematea arkuak gilbordura saihestu dezan eta arkuak luzetara arriostatzea.
- Polikarbonatozko plakak elkarrekiko eta egiturari ondo batuta egotea lortzea. Hauek petraletara finkatuta egongo baitira.

Petralak ez daude arkuen gainean jarrita, arkuak soldatuta baizik, horrela ez baita altuera gehiagorik irabazten.



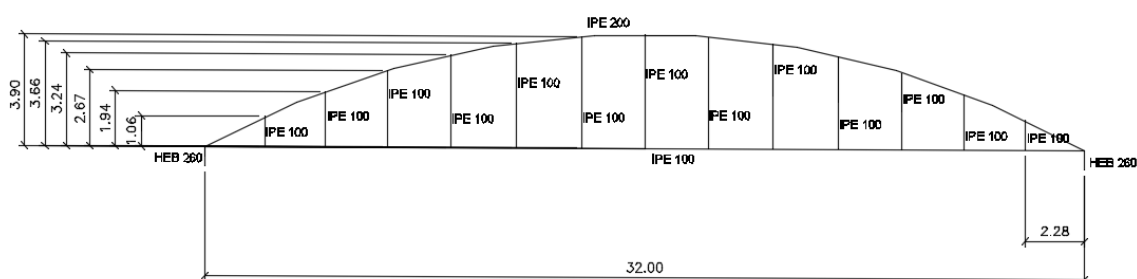
Irudia 49 Petral errektangeluarrak

11.2.4. Estalkiaren moduluak

-Alboetako moduluak:

Alboetako moduluak, modulu finkoak dira, beraz ez dituzte gurpilik edukiko. Gainera eraikinaren alboetara ematen dituzten aurpegiak, estalita egon behar dira.

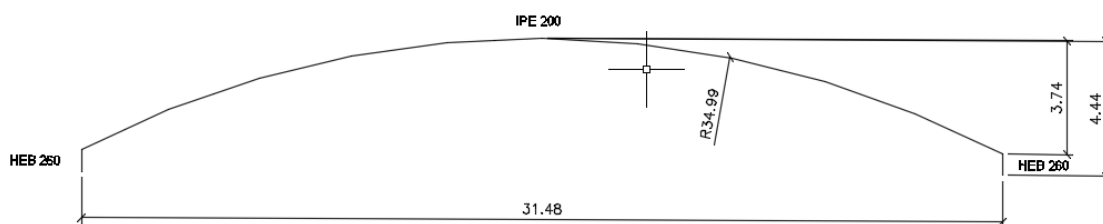
Horretarako alboko aurpegietak, IPE 100 perfilezko barra bertikalez eta albotik albora beste IPE 100 perfilezko barra horizontalez eginda egongo da.



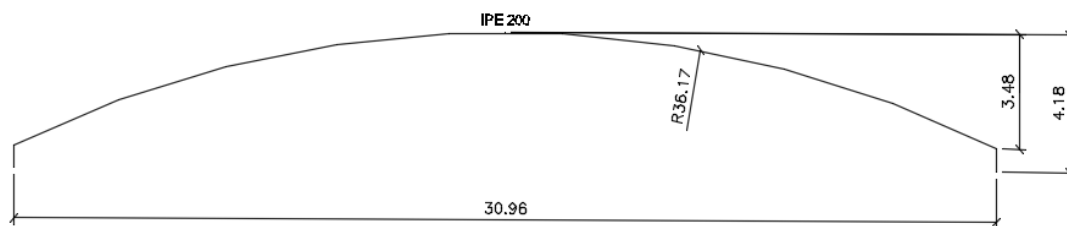
Irudia 50 Alboetako odulu finkoak

-Erdiko moduluak:

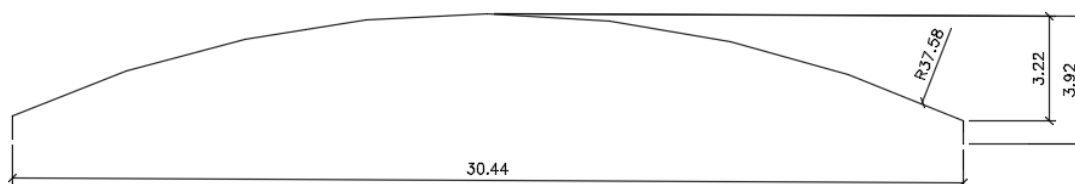
Erdiko moduluak, binaka berdinak izango dira, baina gero eta txikiagoak, estalkia irekitzerako orduan, bata bestearen barruan sar daitezten. Eta alboetako aurpegiak irekita edukiko dituzte.



Irudia 51 Estalkiaren 2. Eta 7. Moduluen tamaina



Irudia 52 Estalkiaren 3. Eta 6. Moduluen tamaina



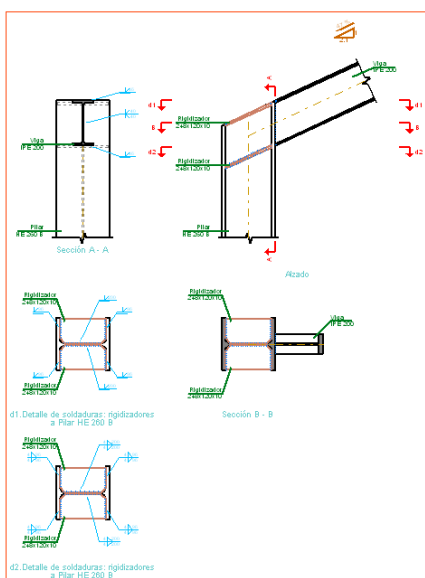
Irudia 53 Estalkiaren 4. Eta 5. Moduluen tamaina

11.2.5. Loturak

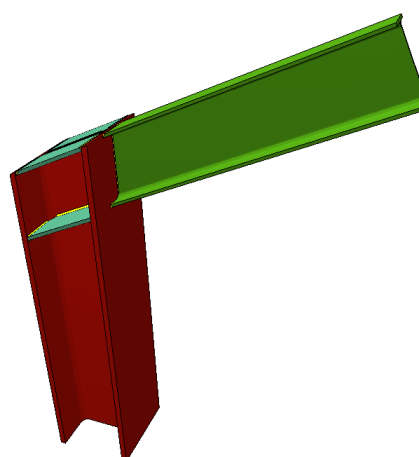
Estalkiaren egitura hiru lotura nagusi aurkitzen dira:

- IPE 200 arku formako perfilen eta HEB 260 perfilen arteko lotura soldatua.

Estalkia konpresioan dagoenean, lotura hau eskakizun handian egongo da. Lotura mota hau CYPE bitartez egin da, estalkian sortzen diren momentuak, karga axial eta ebaketa kargak sartuz.



Irudia 54 IPE HEB loturaren planoia



Irudia 55 IPE HEB lotura 3Dn

- Perfil errektangeluarren eta IPE 200 arku formako perfilen arteko soldadura.
- HEB 260, IPE 200 eta TCuL 50x2 perfilen arteko soldadura.
- IPE 200, IPE 100 eta TCuL 50x2 perfilen arteko soldadura.
- IPE 100 eta IPE 100 perfilen arteko soldadura.

12. CTE KODEA BETETZEA

12.1. Suteen aurkako sistema

CTE DB-SI arauak adierazten duen bezala, suteen aurkako sistema eta honekin batera doazen zenbait elementu instalatu beharko dira.

Suteen aurkako sistemaren parte diren elementuak seinale argitsuekin markatuko dira, eta hauekin batera larrialdi irteerak eta norabide geziak ere.

12.1.1. Su alarma

CTE DB-SI dokumentuak, eraikin industrial guztietan sute alarmak jarri behar direla adierazten du.

Alarma hauek, eragingailuak dira, erabiltzaileak sute bat ikusterakoan sakatu ahal dituztenak. Beraz, eragingailu hauek 25 metroko distantzia maximora, eraikinean zehar joango dira.

Behin eragingailua pulsatuta, su hiltzaileei abisu bat helduko zaie eta eraikinean daudenak sutearen berri jakin dezaten, eraikinean sirena hotsa entzungo da.

12.1.2. Su itzalgailuak

CTE DB-SI dokumentuak, eraikinetan su itzalgailuak egon behar direla adierazten du.

Kokapen egokia eduki behar dute, edonor eskuragarri izan ditzan, beraz elkarren artean 17 metro maximoko distantziara egon ahal izango dira eta 1,70m maximoko altuera baten eskegita.

Kasu honetan hautsezko itzalgailuak erabiliko dira.

12.1.3. BIE sarea

CTE DB-SI dokumentuak, eraikinak babesteko, hauen inguruan BIE sarea kokatu behar dela adierazten du.

BIE sarea, kristal hauskor baten barruan doazen mangeretan oinarrizten da. Mangera hauek 20m-koak izan behar dira eta 5m-ko txorrota sortzeko ahalmena eduki behar dute. Beraz 25m-ko perimetroa babestu dezakete.

12.2. Egituraren segurtasuna

Egituran agertu daitezkeen akatsak izan dezaten arriskua eta baita akats hauek agertu ez daitezen, egituraren segurtasuna aztertu beharra dago. Horregatik, egitura osoan, bai zimendapenean, bai hormigoi armatuzko gainontzeko egituraren eta baita altzairuzko estalkian CTE kodea kontuan hartu eta errespetatu behar izan da. Egituraren segurtasuna bermatzeko helburuarekin.

Beraz, segurtasuna bermatzeko, egituraren erabilerak, dimentsioak eta materialak hartu dira kontuan.

Hau guztia kontuan hartzeko, segurtasun koefiziente egokiak aplikatu behar dira:

- Segurtasun koefizienteen ikuspuntuak
 - Eraikinak jasaten dituen indarren moduluak handiagotzen dira.
 - Erabili diren materialen ezaugarri karakteristikoaren txikitzea.
- Segurtasun koefiziente motak
 - Indar motaren arabera.
 - Erabilitako materialen arabera.
 - Agertzen diren indarren konbinazio desberdinen arabera.

Beraz, CTE DE-SE araudiaren arabera hurrengo baldintzak kontuan hartu behar izan dira:

12.2.1. Muga egoera

12.2.1.1. Azken muga egoera (AME)

Eraikinak, bere gain agertzen diren indarrak jasateko dituen gaintasuna gaintitzen denean gertatzen da. Azken muga egoera gaintituz gero, ondorio larriak gerta daitezke materialari zein erabiltzaileen osasunari, beraz, eraikinaren guztizko porrota edo partziala da.

Hurrengo 3 egoeretako bate gertatzen denean, esan daiteke azken muga egoera gaintitu dela:

- Egiturak oreka galtzen duenean.
- Egiturak duen deformazio maximoa gaintitzen denean.

- Egitura guztia edo zati bat mekanismo bihurtzen denean, hiperestatizitate maila gaindituz gero.

Muga egoera kalkulatzeko zenbait ekuazio matematiko aztertu behar dira, hauek akzio desberdinen konbinazioetatik lortzen dira:

- a) Egoera iraunkor edo aldi bateko egoeren akzioen efektuen kalkuluen balioa. Akzio desberdinen konbinazioak hurrengo ekuazioan sartuz lortzen da:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Karga iraunkorrak eta aldi baterako egoerak hartzen dira kontuan. Bestek beste, berezko pisua (q_{db}), haizea (q_e), elurra (q_n) eta erabilera (q_{era}) gainkargak.

Dimentsionamendurako erabiltzen den hipotesia da hau, beste biak baino kasu kritikoagoak izango dituelako.

- b) Ohikoa ez den akzioen efektuen kalkuluen balioa da eta hurrengo adierazpen matematikotik lortzen da:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Ohikoa ez diren egoeretan edo espero ez diren egoeretan erabiltzen da.

- c) Espero ez den akzio sismikoa gertatzen denean, hurrengo adierazpenaren bidez, akzio aldakor konkomitanteak hartuko dira kontuan:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Ohikoa ez diren egoeretan edo espero ez diren egoeretan erabiltzen da.

Kargen balioak lortu ondoren, karga guztiak konbinatuz sortzen diren hipotesi guztien konbinaketak egin eta aztertu beharko dira.

12.3. Espazioen erabileraren segurtasuna

Egitura osoaren espazio bakoitzaren erabilera aurreikusi beharko da, egituraren egongo diren instalazio finko zein mugikorrek eta erabiltzaileak espazio desberdinei emango dizkieten erabileren arabera.

12.4. Eraikinaren erabilera segurua bermatzeko neurriak

12.4.1. Erortze arriskuaren aurreko segurtasuna

12.4.1.1. Zoruen irristagarritasuna

Atal honetan DB SUA (Documento Basico Seguridad de utilizacion y accesibilidad) dokumentuak adierazten duen araudia jarraituz, irristadura maila maximoak definituko dira. Proiektu honen ezaugarriak direla eta, hau da, igerileku batean irristadurak garrantzi handia hartzen du, inguruko hezetasuna eta urengaitik. Hain zuzen, SUA 1 “Seguridad frente al riesgo de caidas” atala aztertuko da.

Lehenik eta behin R_d parametroa definitu behar da:

Taula 23 Zoruen klasifikazioa irristadura mailaren arabera

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

| Resistencia al deslizamiento R_d | Clase |
|------------------------------------|-------|
| $R_d \leq 15$ | 0 |
| $15 < R_d \leq 35$ | 1 |
| $35 < R_d \leq 45$ | 2 |
| $R_d > 45$ | 3 |

Baina horretarako, egituraren klasea jakin behar da, zein egitura barruan egingo diren ekintza eta instalazioen arabera definitzen den:

| Localización y características del suelo | Clase |
|--|-------|
| Zonas interiores secas | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 1 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 2 |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 2 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 3 |
| Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas. | 3 |

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Irudia 56 Zoruen ezaugarri eta kokapena

Beraz, egitura klasea 3 izango da, eta $R_d > 45$.

12.4.1.2. Zoruaren ez jarraitasunak

Segurtasun arazoak direla eta, zoruan gertatu daitezkeen irregulartasunak aztertu eta definitu behar dira:

- Zoruko juntak 4mm-ko kota aldaketa maximokoak izango dira. Eta egiturako dimentsio txikiko zoru elementuak ezin izango dute 12mm baino gehiagokorik izan.
- %25eko arrapala izango dute 5 zentimetro baino txikiagoak diren desnibelak.
- Pasaguneak ezin dituzte 1,50 zentimetroko diametroko zuloak baino handiagoak eduki.

12.4.1.3. Talken kontrako segurtasun neurriak

DB SUA araudia jarraituz, talken kontra derrigorrez zenbait segurtasun neurri hartu beharko dira:

- Pasagunetako altuera askea 2,20 metrokoa izango da.
- Pasaguneetako hormek ezin izango dituzte hortik ateratzen diren elementurik eduki.
- Segurtasun elementuak derrigorrez egon behar direnez, hauek izango dira salbuespen bakarra.

12.4.1.4. Ateen araudia

Ateak ez dira igerileku barrura irekiko, ezin bai dute arazo bat suposatu eta 2,50 metroko esparruetan instalatuko dira.

Pasagunetako atek, alde batetik bestera ikus daiten, gardenak izan behar dira.

Atak UNE-EN 13241-1:2004 ARAUDIA bete beharko dute eta Mantentze lanek UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

12.4.2. Suaren aurkako ikerlana

12.4.2.1. Sarrera

Suaren aurka eraikin batek bete behar dituen araudiak, DB SI (Documento Basico Seguridad en caso de incendio) dokumentu arautzaileak adierazten du.

Eraikin batek suaren aurkako babes batzuk bete behar ditu beti, nahiz eta igerileku bat izan.

12.4.2.2. Elementu estruktural nagusiak

Eraikinak araudiak ezartzen duen suarekiko erresistentzia denbora bere egitura klasearen arabera bete behar du:

Taula 24 Suarekiko erresistentzia maila

| | |
|-----------------------|-------|
| Riesgo especial bajo | R 90 |
| Riesgo especial medio | R 120 |
| Riesgo especial alto | R 180 |

(¹) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

Kasu honetan, “Riesgo especial bajo” otakoa denez, R90 izango da. Beraz, suarekiko erresistentzia denbora 90 minutu izango dira.

12.4.2.3. Egituran erabiliko diren materialak

12.4.2.3.1. Elementu estrukturalen, apaingarrien eta altzarien suarekiko erresistentzia

DB SI DB SI araudiaren arabera, egituren erabiliko diren elementuek izan behar duten suarekiko erresistentzia maila:

Taula 25 Elementu estrukturalen suarekiko erresistentziak

| Situación del elemento | Revestimientos (¹) | |
|--|---|----------------------------|
| | De techos y paredes (²) (³) | De suelos (²) |
| Zonas ocupables (⁴) | C-s2,d0 | E _{FL} |
| Aparcamientos | A2-s1,d0 | A2 _{FL} -s1 |
| Pasillos y escaleras protegidos | B-s1,d0 | C _{FL} -s1 |
| Recintos de riesgo especial (⁵) | B-s1,d0 | B _{FL} -s1 |

12.4.2.3.2. Estalduran erabiliko diren materialak

Araudien arabera, estalduran erabiliko diren materialak:

- Lurrak: CFL-S1 (M2)
- Paretak eta estalkiak: C-s3 d0(M2)
- Fatxaden kanpoan: C-s3 d0 (M2)
- Instalazio elektrikoetan: kobrezko garraiatzaileak eta PVC-zko hodiak.Hauek C-s3 d0 (M1) motakoak.
- Beste zenbait elementu: Harrizkoak, zeraikakoak, metalikoak, beirazkoak, morteroak eta hormigoiak besteak beste A1 (M0) motakoak izango dira.

Elementuen suarekiko erresistentzia, sutea egotekotan, elementuek euren ezaugarriak mantenduz iraun dezaketen denboraren bidez definitzen da.

12.4.2.4. Babes neurriak

12.4.2.4.1. Emergentsia irteeren distantziamendua

DB SI dokumentuak arautzen duen bezala izango da egituraren emenrgentsia irteeren arteko distantzia:

Taula 26 Plantetako irteera kopurua

| Número de salidas existentes | Condiciones |
|---|--|
| Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente | <p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. |
| | <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i>⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p> |
| Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾ | <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p> |

Araudiak bi aukera ematen ditu 50 metrotara edo 25 metrotara eergentsia irteerak kokatzea. Hau ikusita eta segurtasuna bermatzeko asmoz, 25 metrotara kokatuko dira.

12.4.2.4.2. Emergentsia irteeren dimentsioak

Emergentsia irteeren dimentsionamendua, araudiaren arabera egingo da:

Taula 27 Emergentsia elementuen dimentsioak

| Tipo de elemento | Dimensionado |
|--|---|
| Puertas y pasos | $A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m. |
| Pasillos y rampas | $A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$ |
| Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾ | En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo. |
| Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾ | |
| para evacuación descendente | $A \geq P / 160^{(9)}$ |
| para evacuación ascendente | $A \geq P / (160-10h)^{(9)}$ |
| Escaleras protegidas | $E \leq 3 S + 160 A_S^{(9)}$ |
| Pasillos protegidos | $P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$ |
| En zonas al aire libre: | |
| Pasos, pasillos y rampas | $A \geq P / 600^{(10)}$ |
| Escaleras | $A \geq P / 480^{(10)}$ |

Beraz, ateen zabalera ezin izango da 0,60 metro baino txikiagoa izan ezta 1,20 metro baino handiagoa. Eta: $A \geq P/200 \geq 0,80$

12.4.2.4.3. Suaren aurkako babes neurriak

12.4.2.4.3.1. Larrialdietako argiak:

Larrialdietan erabiliko diren argien ezaugarriak:

- Finkoak izango diren eta berezko iturria izango duten (argiteri normaletik kanpo) argi motak izango dira.
- Gutxienez ordu batean zehar iraungo dute.
- 1 lux.eko argia ziurtatu beharko dute.
- Tentsio nominalak %70ean huts egiten duenean aktibatuko dira.

12.4.2.4.3.2. Kearen aireztapena

Ez da kearen aireztapenerako sistemarik jarriko, sutearen arriskua baxua delako.

12.4.2.4.3.3. Suaren aurkako instalazioak

Eskuko alarmak:

25 metro maximoko distantzietara, eskuko alarmak jarriko dira, eta emergentzia irteera bakoitzaren alboetan sakagailu bana.

Su itzalgailuak:

Eraikinaren gune desberdinetan su itzalgailuak jarri behar dira. Gela nagusian eta aldageletan, hautsezkoak, koadro elektrikoen alboetan CO₂-zkoak eta egiturako edozein puntutik 15 metro maximoko distantziara, su itzalgailu bat egon behar da.

Ureztatzaileak eta ur jaurtitze automatiko sistema:

Suaren arrisku baxua dela eta, ez dira jarri behar.

12.4.2.4.3.4. Seinalestapena

Erabilera manualeko babes neurriak, emergentzia irteerak eta irteera normalak, seinalatuak egon behar dira.

Hauekin batera, emergentzia irteetaraino bidea seinalatzen duten seinale luminisizenteak ere egon behar dira.

Eta su itzalgailu bakoitzaren alboetan ere seinale bat egon behar da.

12.4.2.4.4. Suaren aurkako babes arauak

Eraikinak ondorengo UNE araudiak bete beharko ditu:

UNE 1363-1:2000/ UNE-EN 3-7:2004/ UNE 23500:2012/ UNE-EN 12845:2004/

UNE 23727:1990

12.4.3. Osasun baldintzak

Eraikin osoan DB-HS dokumentuak zehazten dituen arauak errespetatu beharko dira:

12.4.4. Hezetasunaren aurkako babesa

Hezetasunak arazoak sor ditzazke egituraren, horregatik, egitura osatzen duten elementu guztiek irazgaiztasun maila minimoa eduki behar dute. Hare gehiago, egitura igerileku bat izanik.

Hori dela eta, hormen, zoruen, teilatuen eta egituraren elementu estrukturaleri hezetasunaren aurkako babesa aurredefinitu beharko zaie.

12.4.5. Hondakinen biltzea eta kudeaketa

Arauk esaten duen bezala, instalazioak hondakinak biltzeko beharrezkoak diren ontziak eduki behar dituzte.

Ohiko hondakinetaz desgiteko, biltze sistema publikora, beharrezkoak diren medioen bidez eramango dira.

12.5. Ur ebakuazioa

Euritako ura eta hondakinetako uraren ebakuazio egokia egiteko, saneamendu instalazioa egokia behar da.

Euri uren ebakuazio saneamendua CTE DB HS-SE dokumentuak adierazten duena errespetatuz dimentsionatu behar da.



Irudia 57 Euri uren mapa.



Irudia 58 Euri uren mapa gertutik.

| | Intensidad Pluviométrica i (mm/h) | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Isoyeta | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| Zona A | 30 | 65 | 90 | 125 | 155 | 180 | 210 | 240 | 275 | 300 | 330 | 365 |
| Zona B | 30 | 50 | 70 | 90 | 110 | 135 | 150 | 170 | 195 | 220 | 240 | 265 |

Irudia 59 Euri uren intentsitate plubiometrikoak

Nahiz eta eraikina Galdakaon kokatuta egon, Galdakao mapan agertzen ez denez, Bilboko balioa hartuko da. Bilbo A zonaldean kokatuta dagoenez eta 50 isoyeta Bilbotik igarotzen denez, 155mm/h-ko intentsitatea plubiometrikoa izango du euriak Galdakaon.

Estalkiak arku forma duenez, “a dos aguas” estalki motak bezala, euriaren erdia albo batera eta beste erdia bestera jausiko dira.

Beraz, albo bakoitzean:

$$a_{\text{kanaloia}}=960\text{m}^2$$

Beraz, hurrengo taularen arabera, albo bakoitzean 7 hustubide erabiliko dira, hustubide bat jarri behar bai da 150m² bakoitzeko.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | Número de sumideros |
|---|---------------------------|
| S < 100 | 2 |
| 100 ≤ S < 200 | 3 |
| 200 ≤ S < 500 | 4 |
| S > 500 | 1 cada 150 m ² |

Irudia 60 estalkiaren azaleraren arabeko hustubide kantitatea.

Eremu honen intentsitate plubiometrikoa 100mm/h baino handiagoa denez, zerbitzatutako gainazala f faktorearekin biderkatu beharko da, non, $f=155/100=1.55$.

Ondorioz, 250mm-ko diametroa duen hustubidea erabili beharko da.

Atal honetan ez da saneamendu sistema diseinatuko, arauak esaten duena errespetatuz, saneamenduak bete behar dituen baldintzak soilik kalkulatu dira.

12.6. Zarataren aurkako babesa

Eraikin guztiek CTE DB-HR dokumentuan zarataren aurkako babesa zehazten den araudia bete behar da.

12.6.1. Isolamendu mugak

Isolamendu mugak bi zatitan banatzen dira:

- Aireko zaratarekiko isolamendu akustikoa: egitura hau ez denez industria eraikin bat, isolamendu mota honek ez du inolako arazorik suposatuko
- Bibrazio eta kolpeekiko isolamendu akustikoa: egitura honetan ez denez makinaria zaratatsu ezta industriara bideratutako makinariarik egongo, zarata mota honek ere, ez du arazo bat suposatuko.

12.7. Energia efizientzia

DB-HE dokumentuaren helburua, eraikinek energia modu arrazionalan erabiltzea da, energia aurreztuz eta hortaz, eraikin efizienteago bat lortuz.

Horretarako oso garrantzitsua izango da instalazioak isolamendu egokia izatea.

Ondorioz, edozein egiturak, derrigorrez zenbait atal bete behar ditu:

- Kontsumo energetikoaren mugak, eskari energetikoa kontrolatuz.
- Egituraren errendimendu energetikoa zein termikoa muga batzuk errespetatu behar ditu.
- Argiztapenen instalazioak ere, efizientzia energetikoa bilatu behar dute.
- Eguzkiaren ekarpena bilatu.

13. PLANIFIKAZIOA

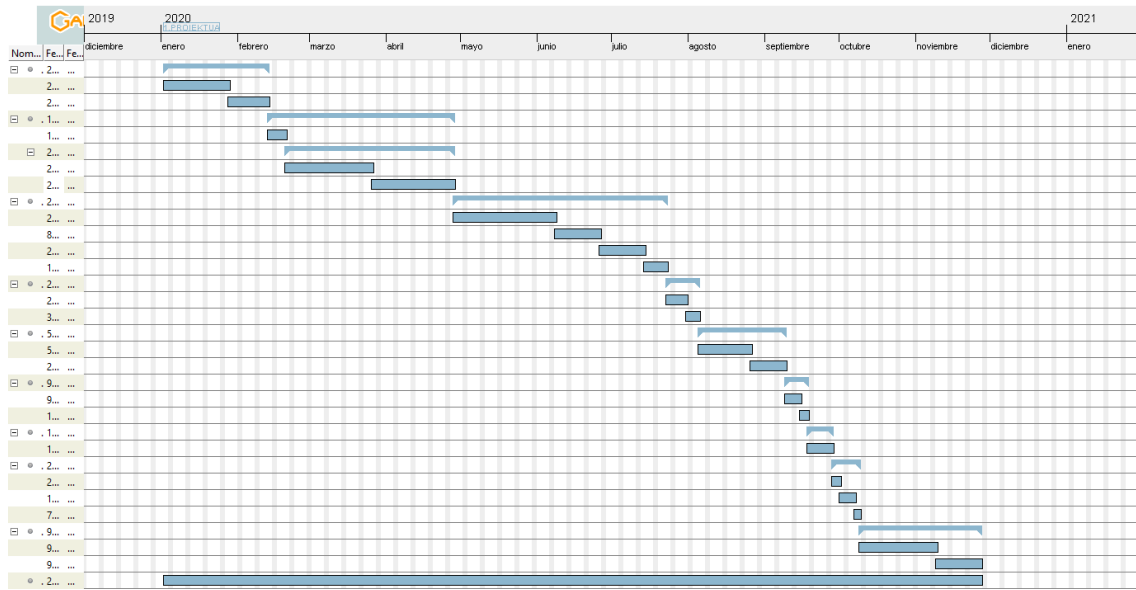
Behin proiektu bat diseinatu dela, fabrikatzerakoan, hau aurrera eramateko egin behar diren ekintzak hartzen duten denbora kalkulatu behar da, exekuzio denbora zehaztu ahal izateko.

Estalki mugikorreko igerilekua diseinatu eta montatzeko beharko litzatekeen denbora aztertu da, oinarriztat, eguneko 8 orduko lan egiten direla.

GanttProject software librearen bidez diagrama eta lan orduak ekintzen arabera bereiztu dira.

Taula 28 GanttProject software taula.

| Nombre | Fecha de inicio | Fecha de fin |
|------------------------------------|-----------------|--------------|
| ☐ • 2.OBRAREN PRESTAKETA | 13/02/20 | 28/04/20 |
| • Segurtasun plana aplikatzea | 13/02/20 | 20/02/20 |
| ☐ • Lurren mugimendua | 20/02/20 | 28/04/20 |
| • Lurren prestaketa | 20/02/20 | 26/03/20 |
| • Lurren hondeaketa | 26/03/20 | 28/04/20 |
| ☐ • 3.HORMIGOIZKO EGITURA | 28/04/20 | 23/07/20 |
| • Ziendapena | 28/04/20 | 8/06/20 |
| • Zutabeak | 8/06/20 | 26/06/20 |
| • Habeak eta habexkak | 26/06/20 | 14/07/20 |
| • Hormigoizko Itxiturak | 14/07/20 | 23/07/20 |
| ☐ • 4.ALTZAIRUZKO EGITURA | 23/07/20 | 5/08/20 |
| • Estalkiko egituraren muntaketa | 23/07/20 | 31/07/20 |
| • Gainontzeko loturen muntaketa | 31/07/20 | 5/08/20 |
| ☐ • 5.AROTZERIA | 5/08/20 | 9/09/20 |
| • Estalkia eta itxitura metalikoak | 5/08/20 | 26/08/20 |
| • Ateak eta leihoak | 26/08/20 | 9/09/20 |
| ☐ • 6.SANEAMENDUA | 9/09/20 | 18/09/20 |
| • Euri uren saneamendua | 9/09/20 | 15/09/20 |
| • Hondakin uren saneamendu sarea | 15/09/20 | 18/09/20 |
| ☐ • 7.SARE ELEKTRIKOA | 18/09/20 | 28/09/20 |
| • Sare elektrikoaren instalazioa | 18/09/20 | 28/09/20 |
| ☐ • 8.INSTALAZIOAK | 28/09/20 | 9/10/20 |
| • Estalkiko mugikortasun sistema | 28/09/20 | 1/10/20 |
| • Klimatizazio sistema | 1/10/20 | 7/10/20 |
| • Ur garbiketa sistema | 7/10/20 | 9/10/20 |
| ☐ • 9.URBANIZAZIO ETA AKABERAK | 9/10/20 | 27/11/20 |
| • Zolata eta asfaltoa | 9/10/20 | 9/11/20 |
| • Margoa | 9/11/20 | 27/11/20 |
| • 10.OBREN IRAUPENA | 2/01/20 | 27/11/20 |



Irudia 61 GanttProject software diagrama.

14. PROIEKTUAREN AURREKONTUA

Aurrekontuaren atalean zehazki aztertzen den bezala:

-Lanen burutze eta materialaren aurrekontua

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. LUR EREMUAREN PRESTAKETA | 52.717,45€ |
| 2. SANEAMENDUA | 34.289,22€ |
| 3. ZIMENDAPENA | 54.632,79€ |
| 4. IGERILEKUA | 63.078,60€ |
| 5. HORMIGOIZKO EGITURA | 267.296,09€ |
| 6. AROTZERIA | 62.753,47€ |
| 7. ESTALKIA | 122.640,71€ |
| 8. ALDAGELAK | 3.668,96€ |
| 9. INSTALAZIOAK | 18.821,00€ |
| 10. ESTALKIA MUGITZEKO MEKANISMOA | 10.866,44€ |
| 11. SUAREN KONTRAKO BABESA | 3.306,90€ |
| 12. MARGOAK | 20.314,94€ |
| 13. URBANIZAZIOA | 92.756,40€ |
| 14. OSASUNA ETA SEGURTASUNA | 44.214,62€ |
| 15. HONDAKINEN GESTIOA | 49.253,69€ |
| 16. KALITATE KONTROLA | 4.595,93€ |

**LANEN BURUTZE ETA MATERIALAREN AURREKONTU TOTALA:
905.305,96€**

-Kontrata bidezko aurrekontua

- Lanen burutze eta materialaren aurrekontua 905.305,96€
- Gastu orokorra (%15) 135.795,89€
- Etekin industrialala (%7) 63.371,42€

KONTRATA BIDEZKO AURREKONTUA: 1.104.473,27€**-Aurrekontu totala**

- Kontrata bidezko aurrekontua 1.104.473,27€
- BEZ (%21) 231.939,39€

AURREKONTU TOTALA: 1.336.412,66€

15. EMAITZAK

15.1. ONDORIOAK

Lan honek igerileku baten eta bere estalkia, hormigoi armatuzko egitura eta euskarriekin eta altzairuan oinarritutako estalki mugikorrarekin diseinatu eta kalkulatu du. Ez dira egitura osatzen duten elementu guztiak guztiz definitu, izan ere, mugimendu sistema, argia eta saneamendu sistemaren nondik norakoak definitu eta deskribatu dira, baina ez hauen diseinu guztia.

Proiektu honek, batetik, formakuntza urteetan zehar garatu diren garapenak praktikan jartzea ahalbidetu du, batez ere eraikuntza eta egituren arloan. Eta bestetik, interneteko komunitate anitzen bidez, autodidaktismoa garatzen lagundu du.

Altzairuzko egitura baten ganean (estalkian) agertzen diren indar eta hipotesietan oinarrituz, egitura honen perfil desberdinak aztertu, garatu eta optimoena lortzen saiatu da. Ondoren oinen oinarrietan agertzen diren erreakzioak hormigoizko egiturara igaroz. Eta honetan ere, agertzen diren indar eta hipotesiak aztertuz eta estalkitik zurgatzen eta bultzatzen, trasladatu diren indar desberdinak aztertuz, egituraren diseinu optimoena lortzen saiatu da.

Proiektu honen eginkizunarekin batera CYPE softwarean inolako ezaguerarik izan gabe, interneteko komunitate anitzan oinarrituz, garapen oso handia lortu da, eta software honek egitura eta eraikuntzan duen potentzialitate handiaz jakitun da. Aipatu beharra dago, softwareak egiturarentzako ezartzen zaizkion perfilen diseinu bat ematen duela, baina ez da zertan diseinu optimoena izango.

Azkenik, pare bat gauza nabarmendu nahi dira. Batetik horrelako proiektu batean parte hartzen duten arauen garrantzia. Egiturak garatzerako momentuan hainbat eta hainbat dokumentu arautzaile kontuan izan behar direlako. Eta bestetik CYPE softwarea, hainbeste erabiltzen da mundu osoan zehar, non komunitate erraldoi bat dagoen interneteko foro desberdinetan planteatu daitezkeen ia gai guztien inguruan gomendatzen dutela.

15.2. BIBLIOGRAFIA

- (UDC), Universidade da Coruña. (d.g.). *ceres.udc*. *ceres.udc*: ftp://ceres.udc.es/IT_Obras_Publicas/Troncales/Organizacion_Obras_Civiles_Edificacion/edificacion/09_fachadas_12.pdf helbidetik eskuratua
- Álvarez, R. A. (2007). *Estructuras de Acero*. Bellisco.
- Búa, M. T. (2014). *Consellería de educación, universidade e formación profesional. Xunta de Galicia*. Consellería de educación, universidade e formación profesional. Xunta de Galicia: <https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947673/contido/index.html> helbidetik eskuratua
- COBERCAT. (d.g.). *COBERCAT*. COBERCAT: <https://cobercat.com/es/cubiertas-de-piscina-con-policarbonato-metacrilato-o-san/> helbidetik eskuratua
- CYPE Ingenieros, S.A. (d.g.). *Generador de Precios*. <http://generadorprecios.cype.es/> helbidetik eskuratua
- Demag Cranes & Components, s.a.u. (d.g.). *Demagcranes*. Demagcranes: www.demagcranes.es helbidetik eskuratua
- Demagcranes. (d.g.). *Demagcranes*. Demagcranes: <https://www.demagcranes.com/es/productos/sistema-tecnico-de-accionamiento/motorreductores> helbidetik eskuratua
- ECODEPORTE. (d.g.). *ECODEPORTE*. ECODEPORTE: <https://www.ecodeporte.es/cubierta-de-piscina.php#materiales> helbidetik eskuratua
- EXPERT. (d.g.). *EXPERT*. EXPERT: <https://www.cubiertas-terrazas.com/sustitucion-de-policarbonato-cubiertas-de-piscinas/> helbidetik eskuratua
- FEDDF, Federación Española de Deportes de Personas con Discapacidad Física. (d.g.). *FEDDF*. FEDDF: <http://www.feddf.es/> helbidetik eskuratua
- González, C., & Ferrando, R. (2006). *Instalaciones de climatización y ventilación*. Valencia: Consellería de Cultura, Educación y Deporte.
- Ignia light. (d.g.). *Ignialight*. Ignialight: <https://www.ignialight.com/es/news/detail/id/104/iluminada-con-tecnologia-led-la-piscina-del-csd-madrid> helbidetik eskuratua
- IGNIA LIGHT. (d.g.). *ignialight*. <https://www.ignialight.com/es> helbidetik eskuratua
- Kirol Kontseilu Nagusia. (d.g.). *Kirol eta Kultura Ministerioa*. Kirol eta Kultura Ministerioa: https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-10/ppol_piscinas_polivalentes.pdf helbidetik eskuratua
- Kirol Kotseilu Nagusia. (d.g.). *Kirol eta Kultura Ministerioa*. Kirol eta Kultura Ministerioa: https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-10/pa_piscinas_aire_libre.pdf helbidetik eskuratua
- Kirol Kotseilu Nagusia. (d.g.). *Kirol eta Kultura Ministerioa*. Kirol eta Kultura Ministerioa: https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-10/pc_piscinas_cubiertas.pdf helbidetik eskuratua
- Matmap. (d.g.). Eskuratze-eguna: 2020.eko juliok 3. Iturria: Matmap: <https://www.matmap.com/policarbonato#el-policarbonato-celular-y-otros-tipos>

- Reed Business Information Spain. (2004). *Piscinas XXI*. piscinas XXI: <https://books.google.es/books?id=Vnzt5QxnuPAC&pg=PT42&dq=sistema+de+movimiento+de+cubierta+piscina+movil&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiWhcGf0rDqAhUP2aQKHZHJCIgQ6AEwAXoECAYQAg#v=onepage&q&f=false> helbidetik eskuratua
- RS Components. (d.g.). *RS online*. <https://es.rs-online.com/web/> helbidetik eskuratua
- SILVER SUNLIGHTING. (d.g.). *SILVER SUNLIGHTING*. SILVER SUNLIGHTING: https://www.silversunlighting.com/descargas/SILVERSUN_2019.pdf helbidetik eskuratua
- SUR, I. (d.g.). *INSUMA SUR*. INSUMA SUR: <https://www.insumasur.com/perfiles/perfiles-estructurales/perfil-u/> helbidetik eskuratua
- UPC, Universitat Politècnica de Catalunya. (d.g.). *UPCommons*. UPCommons: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3350/35737-7.pdf?sequence=7&isAllowed=y> helbidetik eskuratua
- VEGAMETAL. (d.g.). *VEGAMETAL*. VEGAMETA: <https://www.vegametal.com/cubiertas-telescopicas-y-fijas/cubiertas-de-grandes-dimensiones/cubierta-vega-star-telescopica/> helbidetik eskuratua

Bilbon, 2020ko urriaren 24an

Aitor Ibarrondo Ortega

Ingeniaritza Mekanikoan Graduatua