



*euskal trenbide sarea*

---

Mundakako biaduktua konpontzeko eta  
babesteko eraikuntza-proiektua

---

# Memoria

2023ko Ekaina





## Kalitatea kontrolatzeko orria

Dokumentua	Memoria		
Proiektua	SE7753. Mundakako biaduktua konpontzeko eta babesteko eraikuntza-proiektua		
Kodea	SE7753-PC-MM-01-Memoria-D05_eu.docx		
Egileak:	Sinadura:	JTS	JTS
	Data:	2022/09/30	2022/11/28
Egiaztatua	Sinadura:	AGU	AGU
	Data:	2022/09/30	2022/11/28

## Aurkibidea:

<b>1. AZALPEN MEMORIA .....</b>	<b>1</b>
1.1. AURRETIAZKO INFORMAZIOA .....	1
1.1.1. ADMINISTRAZIO-AURREKARIAK .....	1
1.1.2. SARRERA ETA HELBURUAK .....	1
1.2. AIPAMEN HISTORIKOA .....	1
1.3. KOKAPENA ETA INGURUNE KLIMATIKOA .....	4
1.4. EGUNGO SARBIDEAK .....	5
1.5. EGUNGO EGITURAREN DESKRIBAPENA .....	9
1.5.1. OROKORRA .....	9
1.5.2. ZIMENDUAK .....	10
1.5.3. ALTXAERAK .....	13
1.5.4. GANGAK .....	15
1.5.5. GAINEGITURA .....	16
1.5.6. IRAGANEAN EGINDAKO JARDUKETEN DESKRIBAPENA .....	17
1.6. KALTEEN AZALPEN OROKORRA .....	18
1.6.1. INGURUKO LURRA .....	18
1.6.2. ZIMENDUAK .....	18
1.6.3. ALTXAERAK .....	20
1.6.4. GANGAK .....	21
1.6.5. GAINEGITURAK .....	21
1.6.6. OLATUEN AURKAKO BABESA .....	25
<b>2. ERAIKUNTZA MEMORIA .....</b>	<b>26</b>
2.1. JARDUKETEN DESKRIBAPENA .....	26
2.1.1. DESKRIBAPEN OROKORRA .....	26
2.1.2. DIKEA .....	27
2.1.3. BEHIN-BEHINEKO PLATAFORMA .....	27
2.1.4. BIADUKTUAREN KONPONKETAK .....	29
2.2. DESJABETZEAK .....	34
2.3. KARTOGRAFIA ETA TOPOGRAFIA .....	34
2.4. ITSAS KLIMA ETA OLATUEN HEDAPENA .....	34
2.5. ERAIKUNTZA-PROZESUA .....	34
2.5.1. SARRERA .....	34
2.5.2. 0 FASEA: KALAN LANAK EGITEN HASI AURREKO ZEREGINAK .....	35
2.5.3. 1 FASEA: BEHIN-BEHINEKO PILAKETA-PLATAFORMA GAUZATZEA .....	35
2.5.4. 2 FASEA: BABES-DIKEA EGITEA .....	36

2.5.5.	3 FASEA: BIADUKTUA BIRGAITZEA.....	38
2.6.	BEHIN-BEHINEKO EGOERAK .....	39
2.6.1.	ALDI BATERAKO SARTZEKO ALDAMIOA.....	39
2.6.2.	HORMIGOIA BOTATZEKO HODIA .....	39
2.6.3.	BEHIN-BEHINEKO PILAKETA-PLATAFORMA.....	40
2.6.4.	ALDI BATERAKO OKUPAZIOAK.....	40
2.7.	INGURUMEN-INPAKTUAREN AZTERLANA.....	42
2.7.1.	PREBENTZIO- ETA ZUZENKETA-NEURRIAK .....	43
2.7.2.	INGURUMENA ZAINTEZKO PLANA .....	43
2.8.	OBRA-PLANA.....	44
2.9.	IRISGARRITASUNA .....	44
2.10.	SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERLANA.....	45
2.11.	KONTRATISTAREN SAILKAPENA .....	45
2.12.	ARRISKUEN EBALUAZIOA .....	46
2.13.	KALITATE-KONTROLA.....	46
2.14.	BEHIN-BEHINEKO DESBIDERATZEAK .....	46
2.15.	HONDAKINAK KUDEATZEARI BURUZKO AZTERLANA .....	46
<b>3.</b>	<b>KOSTALDEEI BURUZKO LEGEA BETETZEA .....</b>	<b>47</b>
<b>4.</b>	<b>LIZITAZIO-PROPOSAMENA.....</b>	<b>47</b>
4.1.	KONTRATATZAILEAREN SAILKAPEN-PROPOSAMENA .....	47
4.2.	GAUZATZEKO EPEA .....	47
4.3.	PREZIOAK BERRIKUSTEKO FORMULA.....	47
<b>5.</b>	<b>AURREKONTUA.....</b>	<b>48</b>
5.1.	GAUZATZE MATERIALERAKO AURREKONTUA .....	48
5.2.	KONTRATA BIDEZKO GAUZATZE-AURREKONTUA .....	48
5.3.	LIZITAZIORAKO OINARRIZKO AURREKONTUA.....	49
5.4.	KONTRATUAREN BALIO ZENBATETSIA.....	49
5.5.	ADMINISTRAZIOARI JAKINARAZTEKO AURREKONTUA .....	49
<b>6.</b>	<b>PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK .....</b>	<b>50</b>
<b>7.</b>	<b>ERAGILEAK .....</b>	<b>51</b>
<b>8.</b>	<b>ONDORIOAK ETA ONARTZEKO PROPOSAMENA.....</b>	<b>51</b>

## Irudien aurkibidea:

1. irudia.	Hormigoizko gangak egiteko zurezko zinbriak .....	2
2. irudia.	Lamiarango biaduktuaren irudiak, olatuen aurkako blokeak ezarri aurretik eta ondoren.....	2
3. irudia.	2003an lekuz aldatutako kuboak .....	3
4. irudia.	2004an egindako jarduketak.....	3

5. irudia. 2014ko ikuskapena	6. irudia. 2020ko ikuskapena	4
7. irudia. Lamiarango biaduktuaren kokapena		4
8. irudia. Lamiarango biaduktuaren kokapena, itsasotik ikusita		5
9. irudia. Begiratokitik ahoaren gaineko ibilbiderako sarbidea		6
10. irudia. Panoramika, ahoaren gaineko sarbidetik		6
11. irudia. Bideen adarkatzerainoko sarbidea		7
12. irudia. Itsasgoran kalatik ez dagoen sarbidea		7
13. irudia. Sarbidea hustubidetik		7
14. irudia. Hustubidetik kalara sarbidea		8
15. irudia. Itsasbeheran irisgarria den plataforma		8
16. irudia. Biaduktua kokatzen den kala		8
17. irudia. Sarbidea plataformara		9
18. irudia. Kalatik plataformara iristeko eskailerak		9
19. irudia. Itsas aldeko egituraren altxaera		10
20. irudia. Altxaeraren kotak		10
21. irudia. 1. pilarea	22. irudia. 7. pilarea	10
23. irudia. Zimendu zentralen kotak		11
24. irudia. Erdiko altxaeren zimenduak		11
25. irudia. Lurraren aldeko zubi-bular kota xehetasuna	26. irudia. Itsasoaren aldeko zubi-bular kotaren 12	
27. irudia. E1 zimenduen xehetasuna	28. irudia. P1 zimenduen xehetasuna	12
29. irudia. P2 zimenduen xehetasuna	30. irudia. P9 zimenduen xehetasuna	12
31. irudia. E2 zimenduen xehetasuna		13
32. irudia. Pilare-buruaren kota	33. irudia. Egituraren kota (I)	13
34. irudia. Egituraren kota (II)		14
35. irudia. Pilen barne-itxura		15
36. irudia. Hormigoizko ganga	37. irudia. Ganga eta tinpanoak	15
38. irudia. Ikuspegia taulatik		16
39. irudia. Balastoa babesteko hormatxoaren xehetasuna		16
40. irudia. Balastoa babesteko hormatxoaren kotak		17
41. irudia. 2004an egindako jarduketak		17
42. irudia. 6. Pilarean agerian dauden mikropiloteak		18
43. irudia. Lurrera erretxinatutako armadura, 5. pilarean		19
44. irudia. 7. pilarean agerian dauden mikropiloteak, zimendu-zokaloarekin eta 2004an erretxinatutako barrekin batera		19
45. irudia. Zapata, 1. pilarea	46. irudia. Zokaloa, 7. pilarea	19
47. irudia. Zuhaitzik gabeko landaredia	48. irudia. Kaltzifikazio-fluxua eta drainatze-pita	20
49. irudia. Askatutako harlanduak	50. irudia. Laster askatuko diren harlanduak	20

51. irudia. Altxaerako barrunbeak (I)	52. irudia. Altxaerako barrunbeak (II)	21
53. irudia. Lotura gailurrean	54. irudia. Altxaerako loturak	21
55. irudia. Eskailera zapata ertzean		22
56. irudia. Askatutako balastoa babesteko horma		22
57. irudia. Pitzadurak eta luiziak balastoa babesteko horman		23
58. irudia. Kokerak eta luiziak balastoa babesteko horman		23
59. irudia. Gainegituran dauden elementu zaharkituak		24
60. irudia. Komunikazio-zutoina		24
61. irudia. Olatuen aurkako blokeen itxura		25
62. irudia. Olatuen aurkako blokeen itxura gaindituta	63. irudia. Olatuen aurkako blokeak olatuek 25	
64. irudia. Babes-dikearen oinplanoa		27
65. irudia. Babes-dikearen altxaera		27
66. irudia. Behin-behineko plataforma sartzeko oinplanoa		28
67. irudia. Arrapalaren luzetarakoa eta zeharkakoa		28
68. irudia. Proiektatutako plataforma		29
69. irudia. Proiektatutako plataforma		29
70. irudia. Pilareetako zuloen konponketak		30
71. irudia. Proposatutako drainatze gargolatua		30
72. irudia. Harlanduen berreraikuntza		31
73. irudia. Lotura gailurrean	74. irudia. Altxaerako loturak	32
75. irudia. Eskailera zapata ertzean		32
76. irudia. Eskaileren altxaerak eta sekzioak		33
77. irudia. Zimenduen eta eskailera-buruaren oinplanoa, eta zangoen xehetasuna		33
78. irudia. Proiektatutako eskailera		34
79. irudia. Dikean hormigoia botatzeko hodia eta BI-2235 seinaleztatzea		35
80. irudia. Egungo babesera eraistea		36
81. irudia. Beheko bankadaren eraikuntza eta mikropiloteak		37
82. irudia. Babesaren lehen mailaren eraikuntza		37
83. irudia. Babesaren bigarren mailaren eraikuntza		38
84. irudia. Biaduktua konpontzeko jarduketan zerrenda		39
85. irudia. Obren seinaleztapena BI-2235 errepidean		39
86. irudia. Materialak eta makinak pilatzeko behin-behineko egitura		40
87. irudia. Etxolen eta materialak pilatzeko gunea		41
88. irudia. ETSren jabetzako eremua Bermeoko portuaren barruan		41

# Memoria

---

## 1. AZALPEN MEMORIA

### 1.1. AURRETIAZKO INFORMAZIOA

#### 1.1.1. ADMINISTRAZIO-AURREKARIAK

2020ko abenduaren 4an, Euskal Trenbide Sareak P20021275 justifikazio-espeditentia hasi zuen, 2020ko abenduaren 30ean onartutako “Mundakako biaduktua konpontzeko eta babesteko eraikuntza-proiektua (Amorebieta-Bermeo lineako 27/381 KP)” idazteko zerbitzu-kontratuaren lizitazio publikoa egiteko.

2021eko otsailaren 25ean, Euskal Trenbide Sareko kontratazio batzorde delegatuaren ebazpena argitaratu zen. Ebazpen horren bidez, aurrez deskribatutako lizitazioan izandako eskaintzarik onena onartu zen, hain zuzen ere TYPSAk egindakoa.

2021eko apirilaren 13an sinatu zen kontratua.

#### 1.1.2. SARRERA ETA HELBURUAK

ETSkon mantentze-lanetako langileek oinarrizko ikuskaritza-lan nagusiak egin dituzte, eta, horien ondoren, konpondu beharreko zenbait akats antzeman dituzte. Horretarako, beharrezkotzat jotzen da biaduktua konpontzeko eta babesteko alternatibak ikuskatzea eta baloratzea. Hauek erredakzio-taldearen ikuskapen nagusiaren ondoren egiaztatu dira.

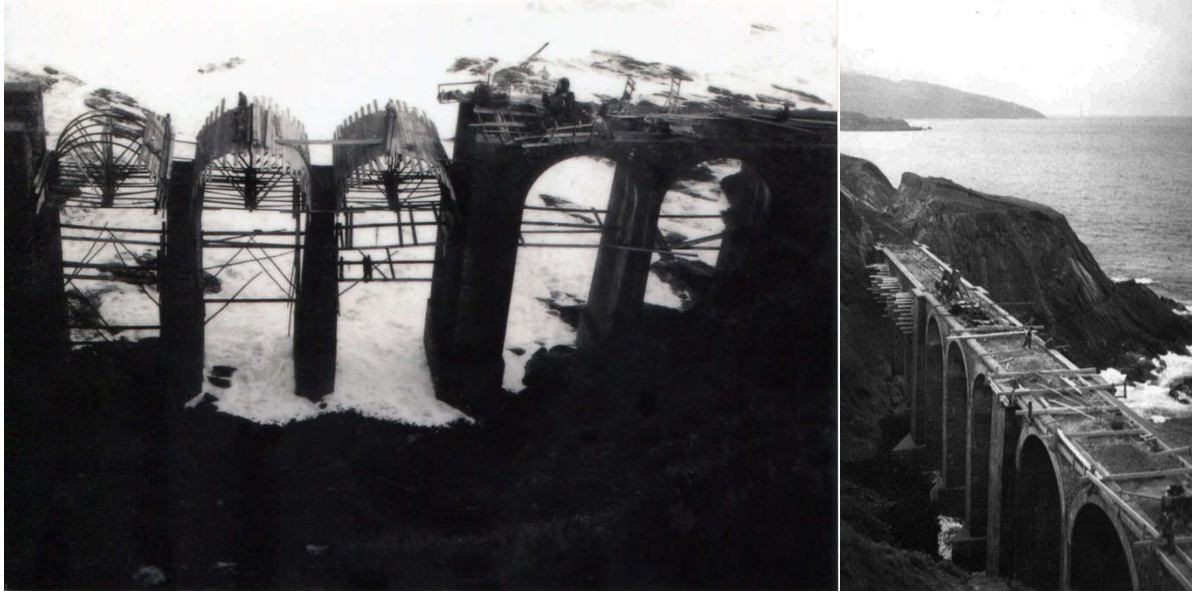
Honako hau da proiektu honen irismena:

- Zubia olatuetatik babesteko egitura
- Lehendik dagoen zubia konpontzea

### 1.2. AIPAMEN HISTORIKOA

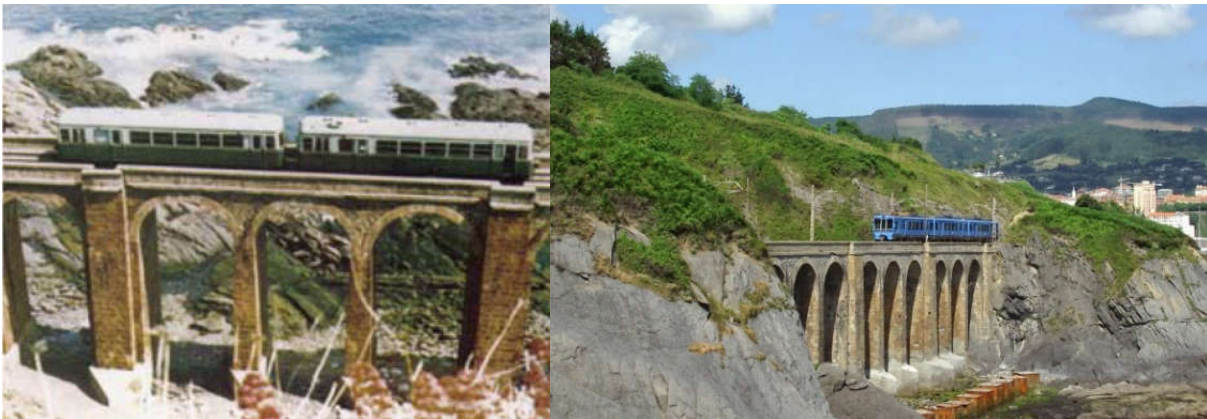
Biaduktu hori Amorebieta-Bermeo trenbide-linearen azken fasea den Sukarrieta-Bermeo tarte egiteko eraiki zen. Amorebieta – Gernika eta Sukarrietako tarte, 25 kilometrokoa, 1893an inauguratu zen. Pablo de Alzola y Minondo bide-ingeniariak 1884an proiektatu zuen, baina 1944ra arte ez zituzten hasi azken tarte horretako lanak, Sukarrietatik Bermeoraino, eta 1955eko abuztuaren 16an inauguratu zen linea.

Nahiz eta ez dagoen jasota kontratu honen xede den biaduktuaren lanak amaitu zirenik (bibliografia jakin batzuetan Lamiarango biaduktua deitzen da), jakin badakigu bertan istripuak izan zirela hildako eta guzti, hala nola 1953ko ekainaren 30ean gertatu zena, Vicente Sánchez Mazarrón hil baitzen aipatutako zubiaren kofratua eraitsi ondoren. Hori dela eta, 1954an amaituko zela kalkulatu zen da.



1. irudia. Hormigoizko gangak egiteko zurezko zinbriak

Geroago, data zehatza zein den jakin ez arren (ziurrenik 1990 inguruan), hainbat jarduketa egin ziren, eta horien artean 2,5 metroko aldea duten hormigoi ziklopeozko 10 kubo egin ziren, ustez kalatik zetozen materialekin, metalezko moldeetan. Hori dela eta, horiek kalan egin zirela uste da, garraiatzerakoan horien pisua arintze aldera. Olatuak Mundakako biaduktua baino 15 bat metro aurrerago daude, olatuen energia uxatzeko. Mundakako biaduktua baino 15 bat metro aurrerago ezarrita daude, olatuen energia barreiatzeko.



2. irudia. Lamiarango biaduktuaren irudiak, olatuen aurkako blokeak ezarri aurretik eta ondoren

2000 eta 2001 urteen artean, ETSk bere trenbide-lineetako zubiak diagnostikatu eta ikuskatzeko kanpaina bat egin zuen, eta aipatutako biaduktuan zenbait narriadura antzeman ziren, eta bertan esku-hartzea gomendatu zen. Era berean, ikusi zen kuboak lekuz aldatu zirela olatuen eraginez.





3. irudia. 2003an lekuz aldatutako kuboak

ICETk 2003ko uztailean idatzi zuen “Euskotrenen Amorebieta-Bermeo lineako Mundakako udalerrian 27/381 KPan dagoen biaduktuaren zimenduak premiaz sendotu eta finkatzeko eta konponketa orokorrak egiteko proiektua”, 2004ko abuztuan gauzatu zena.



4. irudia. 2004an egindako jarduketak

Jasota dago, ETSko mantentze-lanetako langileek egindako ikuskapen-fitxen bidez, data hauetan egindako geroagoko ikuskapenak:

- 2011ko azaroaren 9an
- 2014ko otsailaren 3an
- 2020ko uztailearen 22an





5. irudia. 2014ko ikuskapena 6. irudia. 2020ko ikuskapena

ETSkon mantentze-lanetako langileek 2020an egindako ikuskapenaren ondorioz, konponketarako eraikuntza-proiektuaren idazketa lizitzeko erabakia hartu zen.

### 1.3. KOKAPENA ETA INGURUNE KLIMATIKOA

Aipatutako egitura Euskal Trenbide Sarea trenbide-administrazioaren Amorebieta-Bermeo trenbide-lineako 27/381 kilometro-puntuan, Mundaka-Bermeo tartean, Mundakako udalerrian (Bizkaia) dago, Lamiarango kalaren gainean.

Lamiarango amildegia eta itsasoaren artean sartuta dago. Amildegia hegoaldean dago, eta honen gailurrean Bermeo eta Mundaka lotzen dituen BFaren BI-2235 errepidea, trenbidearekin paraleloan. Itsasoa iparraldean dago.



7. irudia. Lamiarango biaduktuaren kokapena

Itsas zabaleko eremu batean dago, Bermeoko kai nagusiak partzialki babestuta. Hori dela eta, denboraleei aurre egin behar die, eta, horren ondorioz, egiturazko portaerek zein zimenduek denboraleen eragina jasan dezakete.

Era berean, egiturak haizearekiko esposizio handia du, eta ipar-mendebaldeko haizea da nagusi.



8. irudia. Lamiarango biaduktuaren kokapena, itsasotik ikusita

Ipar eta ipar-mendebaldeko olatuek eragiten diote gehien egiturari, eta olatu-tontorrek 4,08 metroko altuera esanguratsua gainditzen dute.

Olatuak Diseinua		Tpmin	Tpmax
N	Hs (m)	2,85	3,63
	Tp (s)	13	17
	Nor (°)	14,4	21,3
NNW	Hs (m)	2,98	3,60
	Tp (s)	14	18
	Nor (°)	12,2	18,6
NW	Hs (m)	3,36	3,82
	Tp (s)	16	20
	Nor (°)	12,8	16,2
WNW	Hs (m)	3,28	4,08
	Tp (s)	16	22
	Nor (°)	11,3	14,6

1. taula. Olatuen diseinuaren taula

Kokapenagatik, Egiturazko Hormigoia Instrukzioak (EHE-08) hormigoia eta armaduren portaera iraunkorrekiko esposizio oldarkorra aurreikusten du. Klase orokorrari dagokionez, IIIc motakoa da, oxigeno-trukea duten mareen lasterketa-eremuan baitago. Klase espezifikuari dagokionez, Qb da, itsasoko urarekin kontaktua duelako.

Sustapen Ministerioaren Egiturazko Altzairuaren Jarraibidearen arabera (EAE-11), metalezko egitura behar izanez gero, esposizioa C5-M motakoa da, korrosibotasun oso handikoa. Horrek esan nahi du korrosioaren aurrean tratamendurik ez duten elementuen altzairuaren lodiera 80 µm eta 200 µm artean galduko dela, esposizioaren lehen urtearen ondoren.

#### 1.4. EGUNGO SARBIDEAK

Gaur egun, biaduktura doazen lurreko 2 sarbide posible daude, begiratokitik, biak oinezkoentzat bakarrik.

Lehenengoa tren-plataformatik izango litzateke, eta Lamiarango industrialdearen aurreko begiratokiaren aparkalekutik igarotzen den bidetik hurbilen dagoen sarbidea izango litzateke. Bide hori



begiratokitik jaisten da, trenbideak trenbide-tunelaren ahoaren gainetik gurutzatuz, trenbide-plataformarekin bat egiten duen instalazio-etxola batera sartzeko bide batean eta poligono horretako hustubidera sartzeko bide batean adarkatzen dena.

Hustubiderainoko ibilbide horrek, itsasbeheran, labarren paraleloan dagoen plataforma arrokatsu, lau batean sartzeko aukera ematen du, zubiaren behealdeetara iristea ahalbidetzen duena. Zubiak katu-eskailera batzuk ditu 7. pilarean, tarteko mailarekin, zubiaren taularen goiko aldera sartzea ahalbidetuz.



9. irudia. Begiratokitik ahoaren gaineko ibilbiderako sarbidea



10. irudia. Panoramika, ahoaren gaineko sarbidetik





11. irudia. Bideen adarkatzerainoko sarbidea



12. irudia. Itsasgoran kalatik ez dagoen sarbidea



13. irudia. Sarbidea hustubidetik





14. irudia. Hustubidetik kalara sarbidea



15. irudia. Itsasbeheran irisgarria den plataforma



16. irudia. Biaduktua kokatzen den kala



17. irudia. Sarbidea plataformara



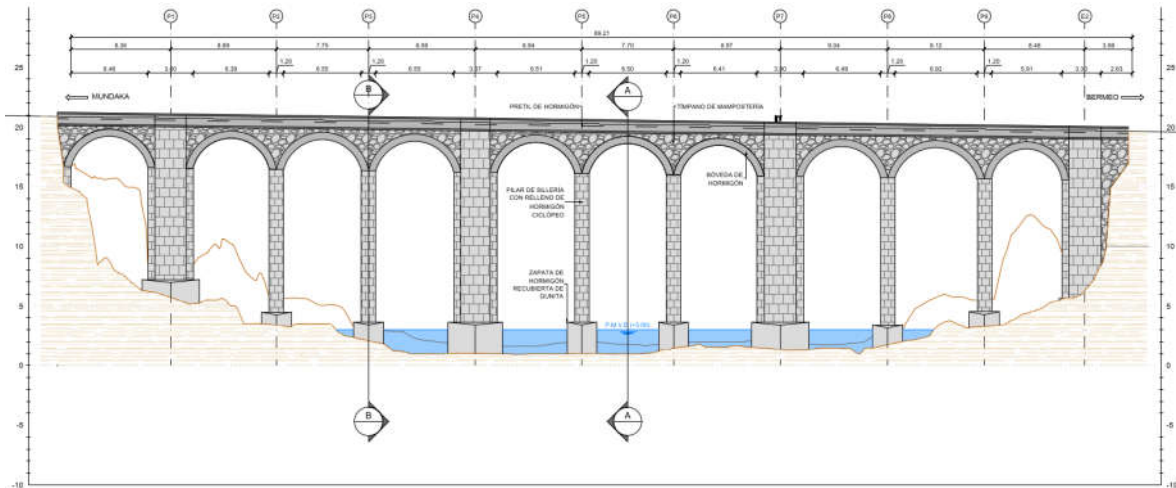
18. irudia. Kalatik plataformara iristeko eskailerak

## 1.5. EGUNGO EGITURAREN DESKRIBAPENA

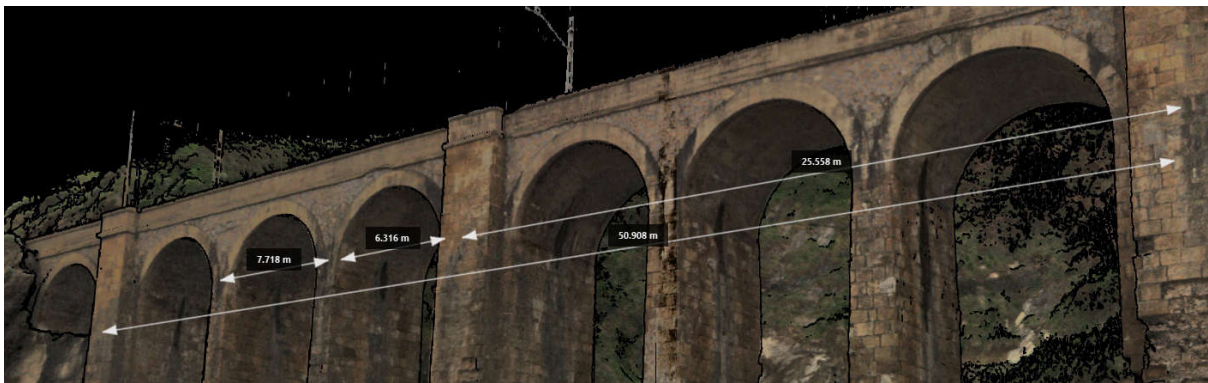
### 1.5.1. OROKORRA

Egitura 27+381 KPn dago, oinplanoko trazadura zuzen baten barruan, % 13,194ko altxaerako aldapa batekin, zabalera metrikokoa eta bide bakarrekoa, 4 metroko taula-zabalerarekin, 15 metroko altuerako labar baten gainetik zeharkatuz, eta harlanduz estalitako hormigoi ziklopeozko fabrika-obra bat da, 90 metroko luzerakoa, zirkuluerdiko gangak dituzten 10 bao dituena. Nomenklaturarako, PK noranzkoan zenbakitzen da, hau da, ekialdetik mendebaldera, eta 2 horma-bular eta 9 pilare ditu.





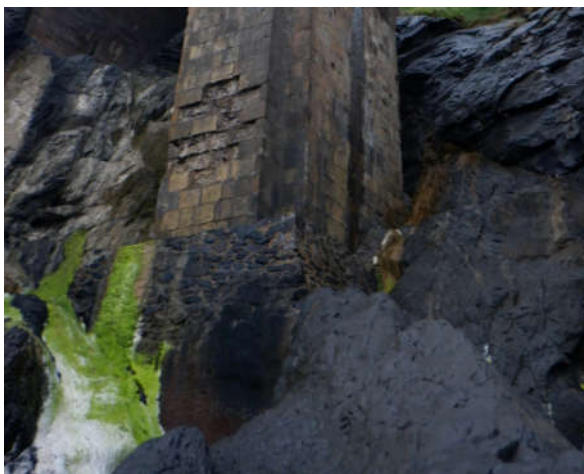
19. irudia. Itsas aldeko egituraren altxaera



20. irudia. Altxaeraren kotak

### 1.5.2. ZIMENDUAK

Jatorrizko zimenduak zuzeneko zapatak dira, harlanduz eginak, eta horien lotura-matrizea karezko oinarria duen hormigoi gihartsu bidez gauzatzen da, kalaren gainean bermatuta. Zapata horiek ikus daitezkeen pilareetan, arrokaen izaera eta geometria desberdinak direla ikusten da. 1. pilarean errekarriak ikusten badira ere, segur aski kalatik datozenak, 7. pilarean kareharrizko bloke landuak ikusten dira.



21. irudia. 1. pilarea



22. irudia. 7. pilarea

Neurri dagokionez, desberdinak dira:

- Tipologiaren arabera: horma-bular/pilareak 2 pilaretik behin daudelako



- Berme-lurraren arabera: erdiko eta alboko zimenduak bereiziz

Marea-lasterketan kokatzen diren eta geometria zabalagoa garatzeko azalera duten pilare-zimenduek 8 m-ko luzera, 3 m-ko zabalera eta 3,2 m-ko ertza dute. Halaber, zubi-bularra dute.

Era berean, horma-bular/pilareetako zapatek 9 m-ko luzera, 4,5 m-ko zabalera eta 3,2 m-ko ertza dute, horiek ere zubi-bularrarekin.

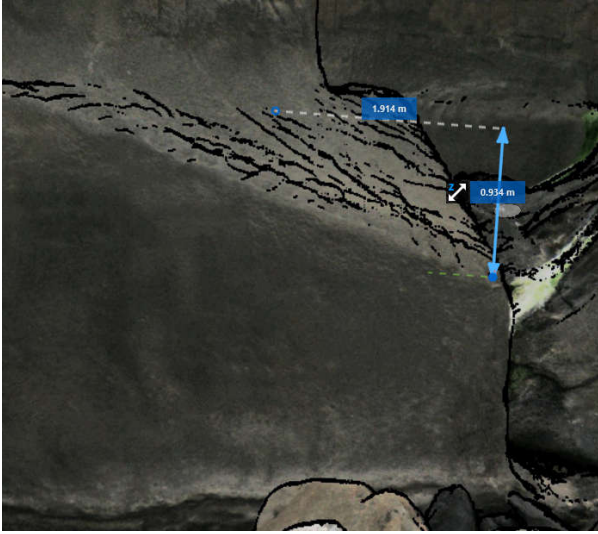


23. irudia. Zimendu zentralen kotak

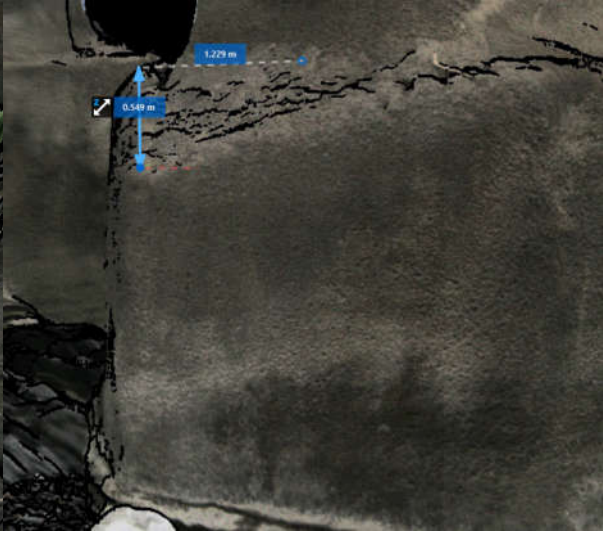


24. irudia. Erdiko altxaeren zimenduak

Mendi-hegalean induskatutako zimenduei dagokienez, zuzenean arrokan bermatuta eta kalarena baino kota handiagoan, haienzako egindako indusketa-esparrurako neurri berezituak dituzte.



25. irudia. Lurraren aldeko zubi-bular kota



26. irudia. Itsasoaren aldeko zubi-bular kotaren xehetasuna



27. irudia. E1 zimenduen xehetasuna



28. irudia. P1 zimenduen xehetasuna



29. irudia. P2 zimenduen xehetasuna



30. irudia. P9 zimenduen xehetasuna





31. irudia. E2 zimenduen xehetasuna

### 1.5.3.ALTXAERAK

Lehen aipatu bezala, biaduktuak pilareak eta horma-bular/pilareak ditu.

Pilareei dagokienez, 1,20 m-ko zabalera dute gailurrean, gangaren giltzarriaren 0,6 m-ko lodierarekin bat etorritz. Oinarrian, zabalera 1,64koa da. Pilareen batez besteko altuera 9 metrokoa denez, 1/40ko luzetarako ezponda izango lukete. Balio hori bat etorriko litzateke J.E. Riberak "Fabrikako eta hormigoi armatuko zubiak" argitalpenean 20 m baino gutxiagoko pilareentzako emandako gomendioekin. Zeharkako norabidean, dimentsioa konstantea da, 5 m-ko balioarekin.



32. irudia. Pilare-buruaren kota

33. irudia. Egituraren kota (I)



34. irudia. Egituraren kota (II)

Horma-bular/pilareei dagokionez, bertikalak dira bi dimentsioetan: 2,6 metroko zabalera du bazterbideak, eta 3,7 metrokoa sekzio osoak (0,6+2,6+0,6). Dimentsio perpendikularri dagokionez, 6,3 metrokoa da (0,65+5,00+0,65).

Konposizioari dagokionez, hormigoi ziklopeozko egiturak dira, material heterogeneozko agregakinaren bidez eginak eta neurri handikoak, harri zabalezko geometriarekin eta ziurrenik kalatik datorrena. Hormigoi hori harlanduz estalita dago, eta hormigoia eguraldi txarretik babesten dute.





35. irudia. Pilen bame-itxura

#### 1.5.4. GANGAK

Gangak erregularrak dira, eta 5 m-ko zabalera eta 6,5 m-ko argia dute. Giltzarriaren gezia 3,4 m inguruan dago, eta, beraz, erdi-puntuko arku da. Gangaren ertza 0,6 metrokoa da, eta hormigoizkoa da. Ez dakigu armatuta dagoen ala ez, baina oxido-hondakinik ez dagoenez, litekeena da masa-hormigoizkoa izatea.



36. irudia. Hormigoizko ganga 37. irudia. Ganga eta tinpanoak

Tinpanoei dagokienez, kareatutako harlangaitzezkoak dira; izan ere, harlangaitz erregularrak dira, eta, horietan, kendu egin dira tamaina txikiko harriak edo zaborrak. Tinpanoek 3,5 m-ko altuera dute gehienez. Halaber, gangaren hasieran horma-zuloak daudela ikusten da.



### 1.5.5. GAINEGITURA

Gainegiturari dagokionez, 4 m-ko plataforma da, balasto-geruza duena betegarri pikortsuaren gainean. Bidea bakarra eta elektrifikatua da, eta RN45 erreki soldatu finkoek osatzen dute. Errei horiek trabesa monoblokean daude, tirafondoak dituzten HM motako euskarri elastikoen bidez. Balasto-aulkiaren lodiera 0,30 m ingurukoa da, betelan-mailaren gainean neurtuta.



38. irudia. Ikuspegia taulatik

Alboetako petoak masa-hormigoizkoak dira, antza, tinpanoen gainean bermatuta.

Peto edo hormatxo/balasto-babes horiek 1,2 m-ko altuera eta 0,5 m-ko zabalera dute.



39. irudia. Balastoa babesteko hormatxoaren xehetasuna

Katenariako zutoinak bazterbideetan daude, eta horiek bat datoz horma-bular/pilareekin. Horrez gain, 7. pilarean sartzeko eskailera bat dago.



40. irudia. Balastoa babesteko hormatxoaren kotak

### 1.5.6. IRAGANEAN EGINDAKO JARDUKETEN DESKRIBAPENA

Lehen esan bezala, hainbat jarduketa egin dira, bai biaduktua konpontzeko, bai berau olatuetatik babesteko.

Lehenengoan, datatu gabe baina 1990 ingurukoa, 2,5 x 2,5 x 2,5eko 10 bloke egin ziren, olatuek zimenduen gainean zuten eragina murrizteko.

Bigarreanean, 2004an, honako jarduketa hauek egin ziren:

- Hormigoizko blokeak jatorrizko kokapenean birkokatzea
- Hormigoizko blokeak ainguraketen bidez finkatzea, horiek biaduktuaren egiturazko elementuen kontra ez jotzeko.
- Zimenduak babesteko zubi-bularra, zubi-bularren itsas aldeko perimetroan mikropiloteak eginez gauzatu, bai eta horiek paramentuaren kontra gunitatzea ere, lotzeko, sare bikoitzarekin eta horiek finkatzeko oinarrietan erretxinatutako zulagailuekin.
- Galdutako harlanduzko baoak gunitatzea.
- Taulatik kalara sartzeko eskailera berria jartzea.

Proiektu honi buruzko dokumentazioa “Mundakako biaduktua indartzeko proiektua 2004” gehigarriari erantsi zaio.



41. irudia. 2004an egindako jarduketak



## 1.6. KALTEEN AZALPEN OROKORRA

### 1.6.1. INGURUKO LURRA

Kalaren ingurua arrokatsua da, eta haren altxaeretan harri zabalak ikusten dira. Mendi-hegalaren erdian egindako zapata-ertzetako babesak direla eta, zimenduen inguruko lurra hondatzen ari dela sumatzen da, eta zapata-ertzean geratu diren elementuak ikusten dira, hala nola 2 Horma-bularraren ingurua (Bermeo).

### 1.6.2. ZIMENDUAK

Olatuen eraginez, zubi-bularraren gainazala higatu edo zulatu egiten da bermearekin kontaktuan, olatuen inpaktua gertatzen den eremua izan eta, ondoren, marea-korronteek arrastaka eramaten dutelako.

2004ko jarduketan gunitatze bidez egindako zubi-bularraren azpiko zulo horrek agerian uzten ditu, bere perimetro osoan, jarduketa horretan egindako mikropiloteak, non korrosio bidezko eraso-laginak ikusten baitira.



42. irudia. 6. Pilarean agerian dauden mikropiloteak

Dirudienez, zulaketa bat gertatu da gunitaren jarduketaren eraginez, baina ez gunitaren higadura, ikusitako mikropiloteen artean material heterogeneoak daudela hautematen baita. Beraz, olatuek sortutako korronteek zapaten azpiko euskarria higatzen ari dira. Hori ikus daiteke, halaber, lurrera erretxinatutako armadurekin, 2004ko jarduketan erabili baitziren zubi-bularraren estaldurarako gunitatu beharreko sarea finkatzeko, zintzilik geratu baitira, euskarririk gabe.

Zulo hori, segur aski, 2004an mikropiloteak exekutatzeko azalera erregularra lortzeko egingo zen lan-plataformaren garbiketaren emaitza izango da, ziurrenik hautatutako materialarekin edo antzekoekin, korronteek garbitu dutena.

Higadura horrek, 7. pilarearen kasuan bezala, agerian utzi du zapata edo haren zokaloa izan daitekeena, agerian dagoen gunitatu gabeko pilare bakarraz bestelako konfigurazioa duelako, hala nola 1. pilarearen zimenduak. 7. pilareari dagokionez, zuloa oso nabarmena da, eta haren zokaloaren euskarri-oinarria bistaratzen da.

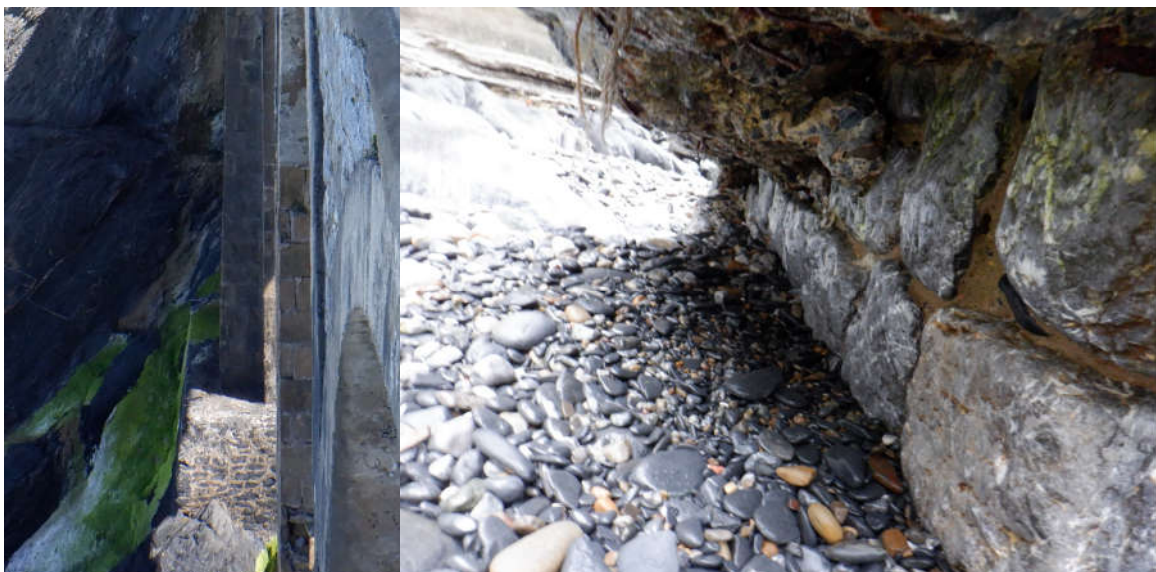




43. irudia. Lurrera erretxinatutako armadura, 5. pilarean



44. irudia. 7. pilarean agerian dauden mikropiloteak, zimendu-zokaloarekin eta 2004an erretxinatutako barrekin batera



45. irudia. Zapata, 1. pilarea

46. irudia. Zokaloa, 7. pilarea



### 1.6.3. ALTXAERAK

Altxaeretan, zuhaitzik gabeko landaredia ikus daiteke, pilareen barne-paramentuetan dagoen hezetasunaren ondorioz, ganga azpian. Hezetasun horien jatorria, kaltifikazioen bidez ikus daitekeena, ganga bakoitzak abiaburuan ura drainatzeko dituen hustubide edo horma-zuloetan dago. Ura, plataformatik, egituraren material iragazlerra sartzen da, eta hustu egiten da, egituraren gainean nahi ez diren bultzada gehigarriak saihesteko.

Isurbide horietako batzuek funtzionatzeari utzi diotela ikus daiteke. Era berean, drainatzearen jariatze-ura paramentuaren gainetik kendu nahi izanez gero, egokia izango litzateke pita-luzapena duten drainatzeak jartzea, edo pilarearen oinarrirainoko hoditeria jartzea.

Hala ere, olatuek pilarearen zati baten aurka jotzen dutenez, ezinbestekoa da lika edo alga txikiak egotea.



47. irudia. Zuhaitzik gabeko landaredia

48. irudia. Kaltifikazio-fluxua eta drainatze-pita

Harlanduei dagokienez, horietakoren bat galdu dela ikusten da, baita material lokia garbitu dela ere, eta harlanduak oreka galdu eta erortzeko mugan geratu dira. Kalte horren jatorria bere garaian erabilitako materialen, itsas ingurunearen, olatuen eraginaren eta denboraren halabeharrezko joanaren batura da.



49. irudia. Askatutako harlanduak

50. irudia. Laster askatuko diren harlanduak

Harlanduak galtzen diren zenbait elementutan, pilarearen egitura osatzen duen hormigoi ziklopeoan barrunbeak daudela ikusten da.



51. irudia. Altxaerako barrunbeak (I)



52. irudia. Altxaerako barrunbeak (II)

#### 1.6.4. GANGAK

Gangei dagokienez, begi hutsez ez da inolako pitzadurarik ikusten gangetan, eta, beraz, zimenduetan asentu bereizgarriak, eta pilareetan biraketarik, desplazamendurik edo erorketarik izan ez den seinale izan liteke hori. Horri dagokionez, ez da inolako patologiarik antzeman, tinpanoen gainean dagoen haren amilburuaren hezeguneetatik harago, tinpanoak taularen barnealderantz atzeraemanak baitaude, gangaren giltzarriaren gainetik joatea eraginez.

#### 1.6.5. GAINEGITURAK

Gainegiturari dagokionez, adierazi behar da 2004. urtean jarritako eskailera altzairu herdoilgaitzezkoa bada ere, badirudi hari eusteko pletinak eta torlojuak ez direla halakoak, aipatutako elementuen oxidazioa ikusten baita.



53. irudia. Lotura gailurrean



54. irudia. Altxaerako loturak

Halaber, eskailera bat dago 7. pilarearen zimenduaren goiko aldetik, eskaileretatik taulara sartzeko puntutik, kalaren oinarrira jaisteko. Bertan dagoen oxidoaren arabera, badirudi ez dela altzairu herdoilgaitzezkoa.





55. irudia. Eskailera zapata ertzean

Balastoa babesteko hormatxoei dagokienez, horietan pitzadura dagoela ikusten da, baita horiek masan direla eta hartxintzar-habiak dituztela ere, erraz xeha daitezkeenak. Halaber, tarte batzuk kendu edo askatu egin dira.



56. irudia. Askatutako balastoa babesteko horma



57. irudia. Pitzadurak eta luiziak balastoa babesteko horman



58. irudia. Kokerak eta luiziak balastoa babesteko horman

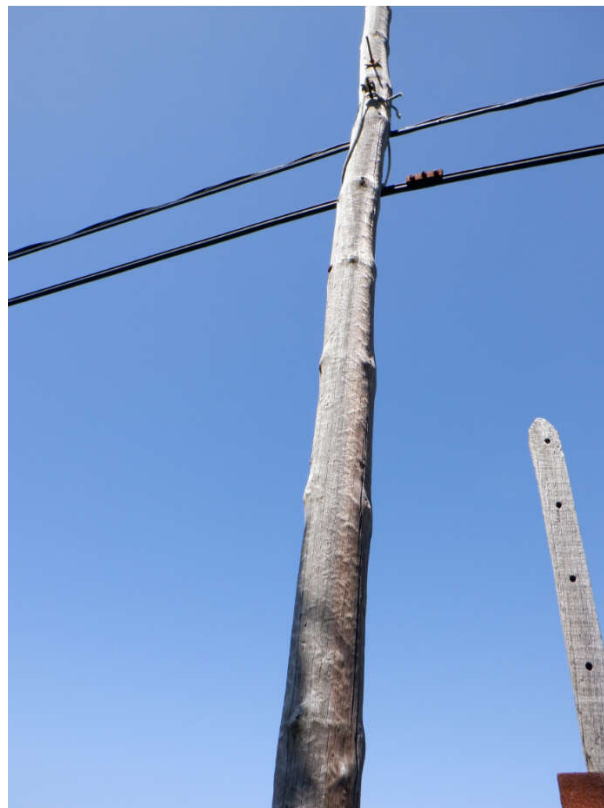
Barandari dagokionez, ez dago halakorik, 2. horma-bularraren (Bermeo) eta 7. pilarearen arteko ibilbidean izan ezik, hor baitago sartzeko eskailera. Hari dagokionez, 0,7 metroko altueran dago, gomendagarriak diren 1,1 metrotik behera, eta herdoildutako itxura duen barra zuzen bat da; beraz, irisgarritasunerako eta iraunkortasunerako egokia den eskudel bat jarri beharko litzateke.

Era berean, egiturak zaharkituta geratu diren hainbat elementu ditu. Dagoeneko funtziorik ez duten elementuak ditu. Horrez gain, zurezko komunikazio-zutoinak ditu.





59. irudia. Gainegituran dauden elementu zaharkituak



60. irudia. Komunikazio-zutoina

### 1.6.6. OLATUEN AURKAKO BABESA

Ainguraketen bidez lurzoruan finkatutako 2,5 m x 2,5 m x 2,5 m-ko 10 dadoei dagokienez, horiek ainguraketak babesten zituen goiko lauza galdu dute, eta, beraz, horietako asko aire zabalean egon dira eta kaltetu egin dira. Era berean, blokeei lekuz aldatzea eragotzi zaienez, esfortzuak jasan eta zatitu egin dira. Gainera, ikusten da olatuek itsasgora handietan gainditu egiten dituztela.



61. irudia. Olatuen aurkako blokeen itxura



62. irudia. Olatuen aurkako blokeen itxura

63. irudia. Olatuen aurkako blokeak olatuek gaindituta

## 2. ERAIKUNTZA MEMORIA

### 2.1. JARDUKETEN DESKRIBAPENA

#### 2.1.1. DESKRIBAPEN OROKORRA

Proiektatutako obra Amorebieta-Bermeo lineako Mundakako biaduktua konpondu eta babestean datza, bertan izandako kalteen ondoren, zeinaren jatorri nagusia jasaten dituen olatuak baitira.

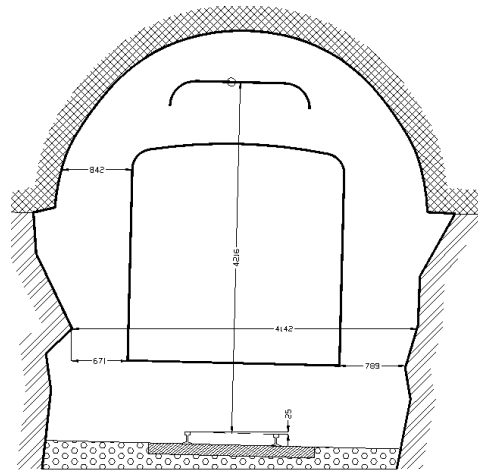
Hori dela eta, hormigoizko dike bat egitea proiektatu da, denboraleetatik babestuko duena, biaduktua konpontzeko lanei ekin aurretik. Mikropiloteen bidez zimendatzea proiektatzen da.

Zubia non dagoen kontuan hartuta, eta dikea egiteko hormigoia erabili behar denez, hodi bat jarriko da, BI-2235 bidetik kalaraino ponpatzeko. Hodi hori behin-behineko elementua izango da, eta ahalik eta eragin txikiena izango du ingurunean. Dikearen lanak amaitu ondoren, kendu egingo da.

Era berean, dikea eraikitzeko erabiliko den materiala behin-behinean pilatzeko plataforma bat egitea aurreikusten da, baita beharrezko makinak ere. Plataforma hori biaduktuaren hegoaldean instalatuko da, kalaren barruan, kalan deskargatutako eta aurrefabrikatutako gainazaleko zimenduetan bermatuta. Era berean, zapata horiek kalaren lur naturala induskatu gabe jarriko dira. Behin dikearen obra amaituta, plataforma eta haren elementu guztiak eraitsi eta kala horretatik kenduko dira. Zapata horiek ETSren tren-plataforman egingo dira, Bermeoko geltokiaren ondoan, eta, ondoren, trenbidez kalara eramango dira, honako baldintza hauek betetzen dituen garabi baten bidez deskargatuta:

- Zabalera metrikoko trenbide-zirkulaziora egokitua
- Trenbide-aitzinamendu moduan, 4 m baino gutxiagoko altuera eta 2,5 m baino gehiagoko zabalera, Bermeoko geltokitik sartzeko tunelak gainditzeko.
- Biaduktuaren gainean 4 m baino gutxiagoko lan-zabalera
- Katenaria gainditzeko negatiboan irekitzea
- Jasotze-karga onargarria 14t-tik 15 m-ra

Deskargatu beharreko makinak eta materialak tren-makinak bultzatutako tren-plataformaren bidez garraiatuko dira, betiere gauzez, katenaria moztuta.



Dikearen obra amaitu ondoren, biaduktua konponduko da, zubiaren zimenduetan bermatutako aldamioren bidez, dike berriaren babesean. Aldamio horiek konponketen materiala biltzeko balioko dute, eta honako konponketa hauek egingo dira, nagusiki: zulguneak lehengoratzea, hormigoizko elementuen karbonatazioetik babestea, landaretza eta gainazal kaltzifikatuak kentzea, junturak berdintzea eta balastoa babesteko hormatxoak berreraikitzea, eskudelak ezarritik.

Azkenik, eskailera bat jarriko da dagoen eskalaren ordean.



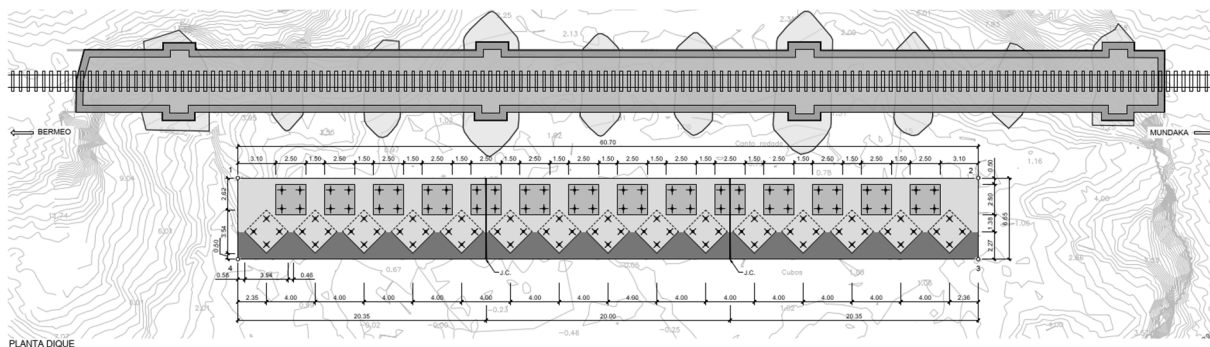
### 2.1.2. DIKEA

Gaur egun, zubiko olatuen aurkako babes-hormigoizko 10 dadok osatzen dute, kala bateko arroka-zorura ainguratuta. Dadoak aurri-egoeran daudenez eta, batez ere, babes-funtzioa bete ez eta olatuek etengabe gainezka egiten dutenez, dike bat proiektatu da, egungo dadoak eraitsi ondoren egiteko.

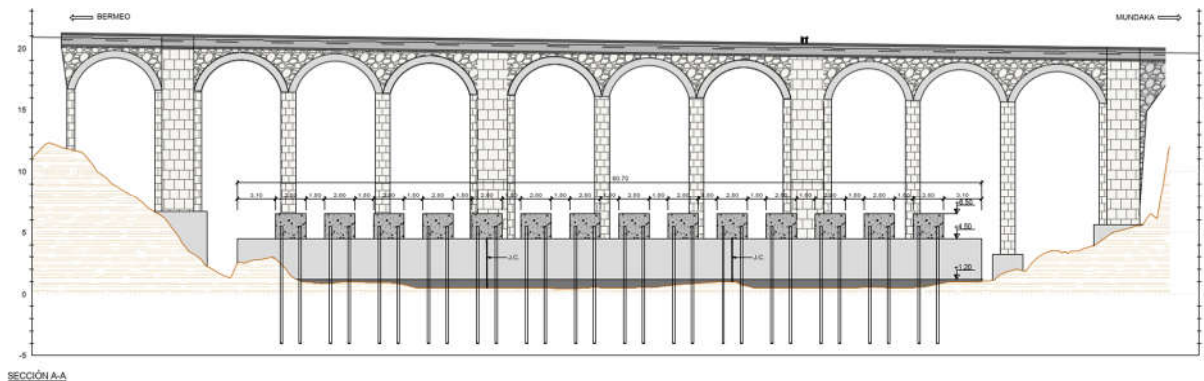
Kalan olatuak sartzeko eremuan proiektatu da dikea, zubiarekiko paraleloan, 60,70 metroko luzeran, harriaren gainean, masa-hormigoi mikropilotatuz osatua eta 2 mailatan egina. +1,20 kotan (IBBM) akabera duen erregularizazio-bankada baten gainean, hormigoizko lehen maila bat egingo da, +4,50 kotaraino, 4,38 m-ko zabalera konstantearekin, itsasoaren aldean 3,54 m-ko zubi-bularrekin eta 1,78 m-ko sakonerarekin, 4 m-tik behin ezarriko direnak. Lehen maila hori 3 fasetan gauzatu da, 2 eraikuntza-junturaren bidez.

Bigarren mailak 2,5 mx2,5 m-ko 14 bloke ditu, aurreko aldea itsasora begira dago eta +6,50 kotara iristen da. Bigarren maila hori lehenbizikora josteko, 4 mikropilote daude, Ø225 mm-ko zulaketa-diametroarekin eta Ø168 x 12 mm-ko tutu-formako armadurarekin.

Era berean, dikea egiteko espazio gehiagorik ez dagoenez eta olatuaren gainaldea baino kota altuagoak lortu nahi ez direnez, egungo neurriekin dikea irristatu egingo litzateke olatuen aurrean (1. eranskina. Dikea Kalkulua), eta, beraz, mikropilotatu egin behar da, zubi-bularretan 4 mikropilote ezarrita.



64. irudia. Babes-dikearen oinplanoa



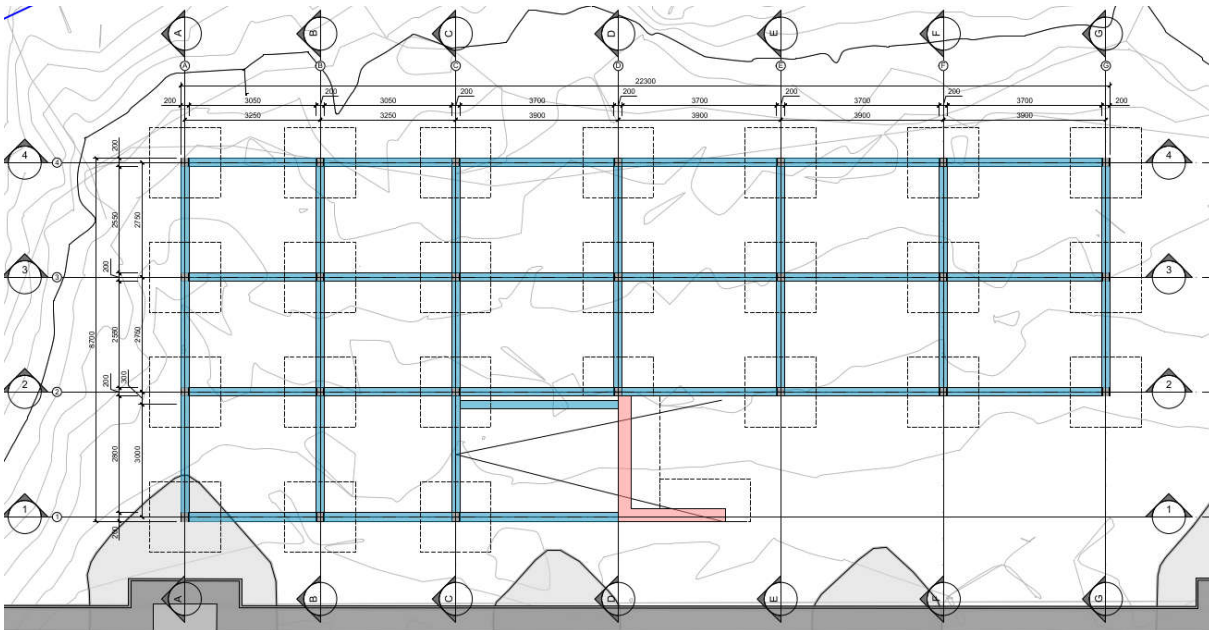
65. irudia. Babes-dikearen altxaera

### 2.1.3. BEHIN-BEHINEKO PLATAFORMA

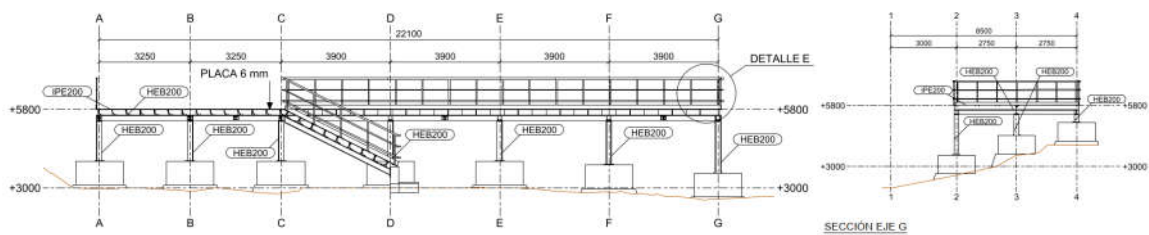
Behin-behineko metalezko egitura bat proiektatu da, HEB 200 S275 pilare eta habeez osatua, itsasgoran materiala metatzeko eta makineriarentzako babesleku gisa balioko duena; izan ere, dikea egiteko lan-zikloak itsasbeheretara mugatzen dira, kalaren gutxieneko kota +1 baita IBBMrekiko.

Hori horrela, plataforma bat proiektatu da, zeinaren sestra +5.80an kokatuko baita IBBMrekiko, gehienez 2,8 metroko olatuek gainezka egin ez dezaten ekinozioko gehieneko itsasgorarekin (+3,00). Plataformaren kota, halaber, kalan indusketak planteatzeko ingurumen-egintzasunak baldintzatzen du, lehendik dauden harri-koskorak kentzetik harago, kalako substratuan nibelazio-hormigoiaren bidez zimendatze sendoa bermatzeko. Horregatik, 5,80 kotak zimenduen gaineko muturreko ilara indusketarik egin gabe babestu ahal izateko beharri ere erantzuten dio.

Plataformari dagokionez, 5,7 m-ko zabalera du, gehienez 2,5 m-ko zabalera 2 makina gurutzatu ahal izateko, baita 2,9 m-ko zabalera arrapala bat eta arrapalaren inguruan biraketa-eremu zabal bat ere.



66. irudia. Behin-behineko plataforma sartzeko oinplanoa



67. irudia. Arrapalaren luzetarako eta zeharkako

Behin-behineko elementua denez, itsasoaren eta lehorraren arteko mugaketaren barruan erabiltzea planteatu daiteke, betiere elementu guztiak behin-behinekoak badira.

Makinariaren maniobra errazteko -bai sartzeko, bai plataformaren barruan mugitzeko- % 50eko arrapala bat jarri da, beldar-makinariarentzat, hala nola atzerako hondeamakina txikiarentzat eta proposatutako mikropilotagailuarentzat, onargarria den malda. Lursailaren zeharkako malda handia dela eta, arrapalaren lehen zatia ez da egituraren egingo, baizik eta L formako horma bat ezarriko da, zapatak bermatzeko kendutako boloetatik datorren material-betegarria izango duena. Horma hori bitan zatituko da, tren-garabiaren bidez deskargatu ahal izateko, garabiaren gehieneko karga 10 tonakoa izanik.

Egitura, beraz, HEB200 profalez osatuta dago. Profil horiek 3,25-3,9 m-ko sareak dituzte zeharka, eta 2,9 m-koak luzetara. Horien gainean, 50 cm-tik behin jarritako IPE200 petalak daude, eta gainean, 6 mm-ko altzairuzko xafla bat dago.

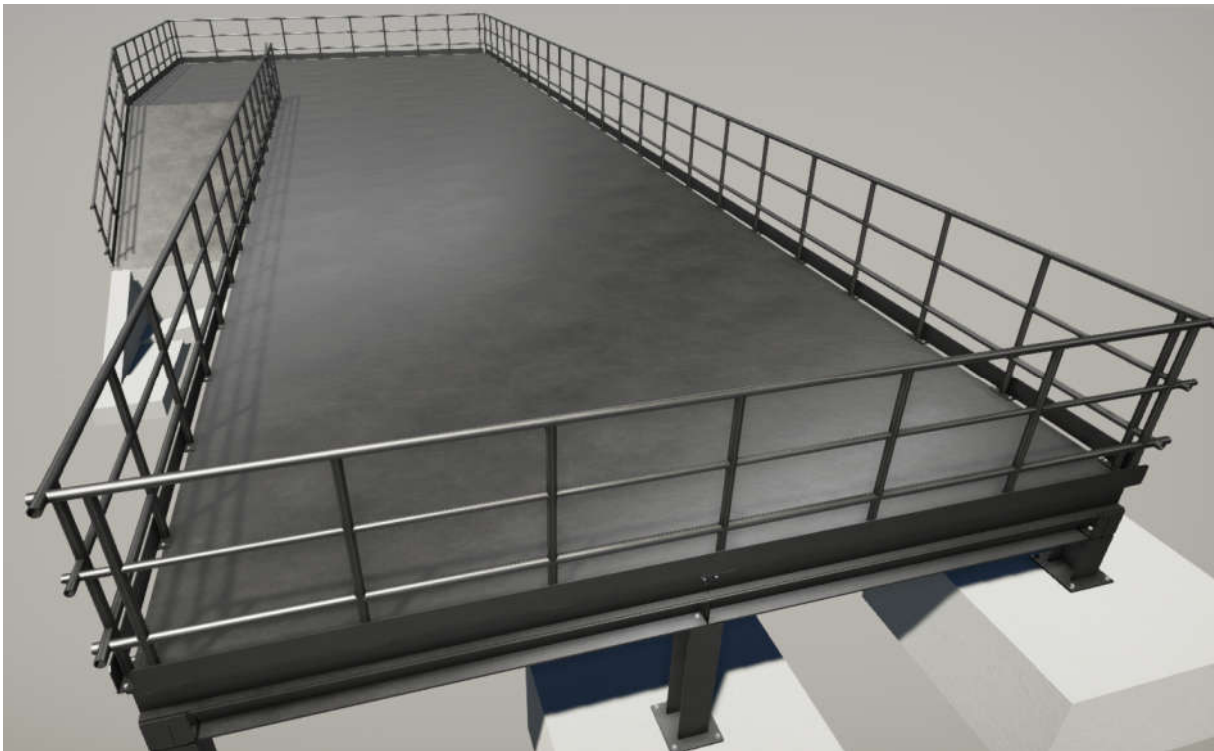
Pilareak HEB200 bidez osatzen dira, eta gehienez 3,6 metroko altuera dute. Luzera handieneko profilak luzetarako loturak dituzte, garraiatzerakoan eta instalatzerakoan zatitu ahal izateko.

Pilareak 1,7 m x 1,7 m x 0,85 m-ko zapaten gainean daude bermatuta. Zapatak zuzenean bermatzen dira kalaren lur naturalaren gainean, eta soilik bermatzeko arroka garbitu eta zapatak egitea oztopatzen duten errekarriak kendu behar dira.

Zapatak eta hormak Bermeoko geltokiaren ondoan prestatutako esparruan aurrez eraikiko dira, eta trenak gauez garraiatu eta deskargatuko dituzte.



68. irudia. Proiektatutako plataforma

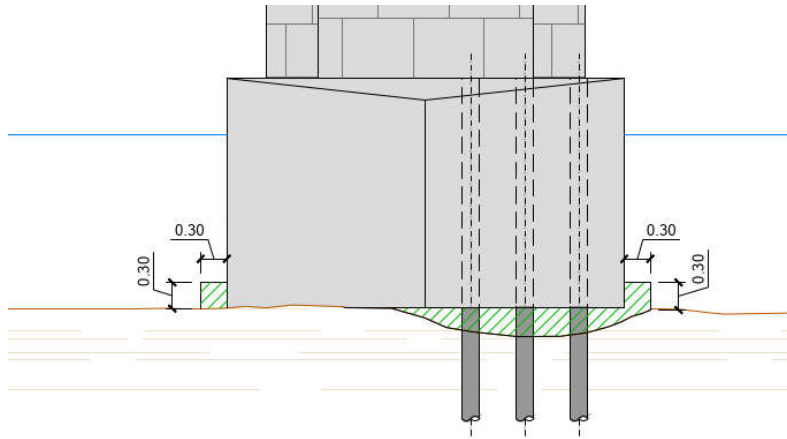


69. irudia. Proiektatutako plataforma

#### **2.1.4. BIADUKTUAREN KONPONKETAK**

##### **Zuloak**

Lehenengo jarduketa gisa, zapata azpiko zuloak birjarriko dira. Horretarako, begi hutsez aurki daitezkeen zulo handietan, galanda perimetral bat jarriko da, eta, ondoren, erretrakzio gabeko esnea erabiliko da oinarria birjartzeko. Esneak 6 ordu inguruko hartzea izango du, sulforresistenteak izango dira, ezin hobea biaduktu honetan gertatzen den bezalako Qb ingurugiro espezifikiko bidezko erasoei aurre egiteko. Jarduketa horren aurretik, metalezko paramentuak eskuilatu eta presiozko urarekin garbituko dira, oxido-geruza kentzeko.



70. irudia. Pilareetako zuloen konponketak

### **Karbonatazioaren aurkako babesa**

2004ko jarduketan erabilitako gunita, eta zepatzearen harlanduen lokia, IIIc hormigoi gisa preskribatuta daude eraikuntza-proiektuan, eta, beraz, ez dute itsas uraren  $Q_b$  erasoarekiko erresistentea den konposizio kimikorik. Hori horrela, urteak igaro ahala propietateak murriztu ez daitezten, estaldura sulforerresistentea ematea gomendatzen da. Hori lortzeko, zapaten ageriko aurpegian mortero sulforerresistentea eskuz aplikatzea gomendatzen da, 7,5 cm-ko geruza batean.

Komenigarria da zimenduen perimetroan karbonazioaren aurkako pintura aplikatzea mortero sulforerresistentezko geruza gauzatu aurretik, gunitaren karbonataziorik eza bermatzeko, barne-sarearen oxidazioa atzeratuz, mortero-geruza erabat kendu arren.

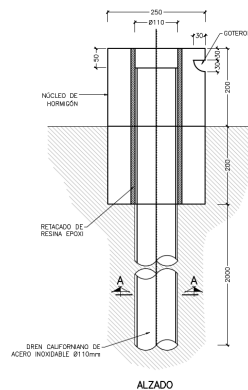
### **Patina biologikoak eta landaredia**

Triazina eta benzalkonio kloruroz egindako herbizidak eta mikrobiozidak erabiltzea proposatzen da, baita presiozko airez haizatzea ere. Berau eskuz aplikatuko da, horretarako aldamia erabiliz.

### **Gainazal kaltzifikatuak**

Ur atomizatuko lantza bidez garbitzea proposatzen da, hainbat hezetze-lurruntze ziklotan, 3 eta 4 ordu inguruko aldietan, horretarako aldamia erabiliz.

Era berean, kalte hori saihesteko, eta gaur egun buxatuta dauden hustubideak daudenez, gangaren abiaburu bakoitzeko hustubide bat egitea proposatzen da, aurrekoarekiko aldea gargola eta hegal-luzera edukitzea izanik. Ur bidezko errotazio-laztabina erabiliz PVCzko tutua txirula-mokoan jartzeko zuloak egingo lirateke, eta zigilatu egingo litzateke.



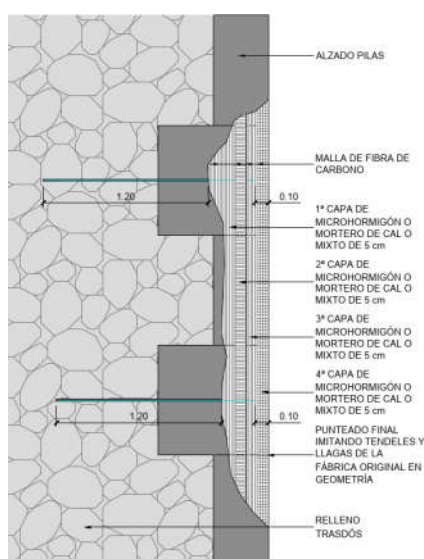
71. irudia. Proposatutako drainatze gargolatua

### **Junturak berdintzea, birjartzea, harlanduak berreraikitzea eta betegarri ziklopeoa**

Lehenik eta behin, elementu solteak edo erortzeko arriskua dutenak eskuz saneatzea proposatzen da, eta, ondoren, ur langarreztatua aplikatzea juntura bildu beharreko eremuetan, hautsik eta material solterik ez dagoela ziurtatzeko.

Ondoren, kareorea (S260 Tix edo baliokidea) aplikatzea, honentzako trinkotasun jariakorra edo zementutsua lor daiteke, eta karezkoa denez, ez du arazorik sulfatoen erasoan aurrean. Trinkotasun jariakorra izanez gero, hormigoi ziklopeoaren nariaduretan sar liteke; junturak berdintzeko, berriz, zementutsua erabiliko litzateke. Bizarrak kendu eta harria garbitu egingo da junturak berdindu ahala.

Galdutako piezei dagokienez, horma-atal handietan galdu direnez, aurrez aipatutako kareorea edo baliokidea aplikatzea planteatzea liteke, trinkotasun proiektagarriarekin, haren gainean azken punteaketa bat aplikatuz, fabrikako piezak albo-junturen eta azpi-junturen lodiera berdinekin simulatuko dituen, juntura-garbiketarako jatorrizko fabrikako morteroaren kolore berean margotuz. Hala ere, uste da margotzea ez litzatekeela beharrezkoa izango, xehetasun hori ez bailitzateke garrantzitsua izango, egitura ez baita distantzia laburrera ikusten. Gehienez 100 mm-ko sakonerako proiektatutako geruzak Ø10mm-ko beira-zuntzarekin ainguratuko dira.



72. irudia. Harlanduen berreraikuntza

### **Balastoa babesteko hormatxoak**

Balastoa babesteko hormatxoaren sekzioaren galera partzialak ikusten diren tarteetan, horiek berregitea planteatzen da, neurriak errepikatuta eta galanda armatua erabiliz, lehendik dagoen sekzioa ez murrizteko, lehendik dagoen hormatxoari lotuta barra korrugatuko ainguraketa kimikoen bidez.

Luizi txikiak ikusten diren tokian, eskuz aplikatu beharreko zementu-morteroarekin berreraikitzea gomendatzen da.

Halaber, pitzadurak dauden lekuan, Master 1330 erretxina edo baliokidea, plastikoa, injektatzea gomendatzen da, elementuak etorkizunean berriro atzera eginez gero, injektatutako pitzadura ez irekitzeko. Pitzaduren josteta osagarria planteatzen da, biribildun laztabinen bidez. Lan horiek gaueko ordutegian egingo lirateke, bidetik edo aldamiotik.

### **Eskudela**

Egungo eskudela erradialarekin ebakitzea planteatzen da, eta haren ordeztu altzairu herdoilgaitzezko eskudel tubularra jartzea, 1,10 m-ko altuerara iritsiko dena (hormatxo+eskudela), segurtasun handiagoa lortzeko, biaduktu osoan zehar, alde bietan. Berau bertikalki ainguratuko da balastoa babesteko horman, ainguraketa-plaken bidez. Lan horiek gaueko ordutegian egingo lirateke, bidetik edo aldamiotik.

### **Mantentze-lanetarako eskailera**



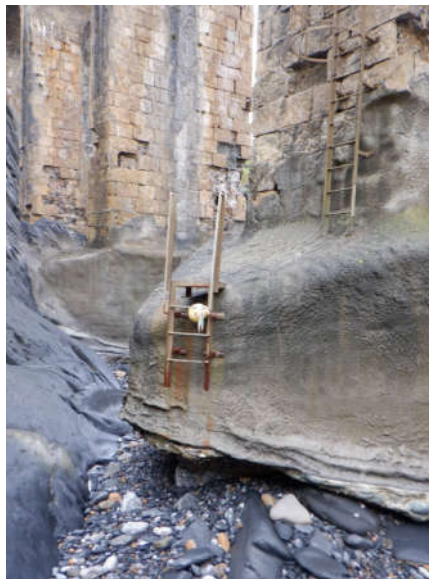
Mantentze-lanetarako katu-eskailera bat dago 7. pilarean, 2004an jarria, altzairu herdoilgaitzekoa, taula zapataren goiko aldearekin lotzen duena. Hala ere, pletinak eta hari eusteko torlojuak, hau da, biaduktuarekiko loturak, oxidatuta daude, ez baitira herdoilgaitzak.



73. irudia. Lotura gailurrean

74. irudia. Altxaerako loturak

Halaber, eskailera bat dago 7. pilarearen zimenduaren goiko aldetik, eskaileretatik taulara sartzeko puntutik, kalaren oinarrira jaisteko.



75. irudia. Eskailera zapata ertzean

Pilarean dagoen katu- edo eskala-eskaileraren ordez altzairu herdoilgaitzeko eskailera berri bat jartzea proiektatzen da, dagoena berritu eta mantentze-lanetarako irisgarritasuna hobetzeko.

Eskailerak 55 cm-ko zabalera erabilgarria du, eta 650 mm-ko ardatzean bereizitako 2 IPE200 profilek osatzen dute. Horiek IPE300 zeharkako habe batean bermatzen dira eskailera-burura iristean, eta beste IPE200 profil batean eskailera-buruaren hegalarren amaieran. Mailak L 35x4 profilen bidez osatzen dira, eta horien gainean 34x38 tramex bat dago, 30 mm-ko ertza eta 3 mm-ko lodiera duena.

Eskailera-buruak 5,5 metrotik behineko altueran jartzen dira. Pilareek erdiko puntuan dute lotura, errazago muntatu ahal izateko, haren kokapena dela eta.



## 2.2. DESJABETZEAK

Proiektu hau idazteko, kontuan hartu dira Euskal Trenbide Sareak (ETS) emandako mugaketak, itsas-lehorreko jabari publikoan egin beharreko jarduketak zehaztu ahal izateko.

Aurrekotik eta Bizkaiko Foru Aldundiaren katastroko informaziotik abiatuta, obrek aldi baterako edo modu iraunkorrean eragingo duten espazio fisiko materialak definitu dira, Desjabetzeak izeneko 2. eranskinean adieraziak eta Okupazioak izeneko 13. planoan irudikatuak.

## 2.3. KARTOGRAFIA ETA TOPOGRAFIA

Proiekturako erabilitako kartografiarako eta topografiarako, TOPOLAN SLP Ingeniaritza Teknikoari UTM koordinatuetan (ETRS-89) jasotze topografikoa egiteko agindu zaio.

Horrez gain, Bizkaiko Foru Aldundiaren (BFA) plataformatik deskargatutako 1: 10.000 kartografia erabili da.

Jasotzearen ondoriozko txostena Kartografia eta topografia izeneko 5. eranskinean aurkezten da.

## 2.4. ITSAS KLIMA ETA OLATUEN HEDAPENA

Ur sakonetako itsas klimaren baldintzak aztertzea planteatzen da, olatuen muturreko erregimenaren balioak zehaztu ahal izateko eta, ondoren, Mundakako kostaldeko Lamiarango biaduktuaren oineraino eraman eta biaduktuaren inguruetan diseinu-olatuak lortzeko, honen pilareen itsas babes diseinatze aldera.

Olatuen muturreko erregimena aztertzeko asmoz, erregistratutako datuen analisia eta olatuen hedapena planteatzen da, euskal kostaldearen kanpoaldean dagoen Bilbo-Bizkaiko Buiatik Lamiarango biaduktuaren oineraino.

Horretarako, beharrezkoa izango da Bilbo-Bizkaiko Buian dagoen itsas klima ezaugarritzea eta muturreko erregimenaren itsas egoera adierazgarriak hautatutako puntuetara hedatzea.

Itsas egoera horiek SWAN (Simulating WAVes till Nearshore) zenbakizko eredu erabiliz hedatuko dira. Eredu horrek, muturreko olatuen tokiko balioak ezagutu nahi diren portuko dikeetako kanpoaldean dagoen buiaren datuek behartuta, olatuen ezaugarriak eskuratzea ahalbidetzen du.

Erregistratutako datuak, itsas klimaren azterketa, olatuen hedapena, klima-aldaketaren ondorioak eta itsasertzeko dinamikaren azterketa Itsas klima eta olatuen hedapena izeneko 7. eranskinean daude jasota.

## 2.5. ERAIKUNTZA-PROZESUA

### 2.5.1. SARRERA

Mundakako biaduktua konpondu eta babesteko lanak ondoren zehazten diren faseetan banatu dira.

Obra egiten den bitartean, langileak trenbidetik sartuko dira kalara, 7. pila dagoen aldamiotik jaitsiz. Beraz, obra osoak irauten duen bitartean, bide-pilotu bat egon beharko da.

Era berean, zenbait lan, hala nola materialaren eta makineriaren hornidura, trenbide-plataforman egingo dira, eta, beraz, gauez egingo dira, katenariaren tentsioa moztuta, trenbidetik kalarako zamalanek (eta alderantzizkoek) irauten duten bitartean. Azken lan horiek egiteko, ETSk homologatutako bideko lanen arduradun batek zuzendu beharko ditu lanak.

Hori dela eta, proiektua aztertuta dago erraila-errepidea bi bideko operaziorako beso teleskopikoan alderantzizko zubia duen beldarren gaineko garabi batek egin dezan trenbidetik egiten den deskarga, gehienez ere 14 t-ko edukiera duena 15 m-ko beso baterako.



Horregatik, materiala eta makineria kargatzeko/deskargatzeko muga 10 tonakoa da, eta 2 atzerakako hondeamakina txiki hartu dira kontuan kalan egin beharreko lanetarako, baita gehienez 10 tonako mikropilotagailu bat ere.

Dikea egiteko behar den hormigoia ponpaketa bidez hornituko da BI-2235 bidetik, bertako espaloi-bidegorrian dagoen ponpa geldikorraren bidez. Bermeo eta Mundaka lotzen dituen oinezkoentzako ibilbidea denez, hormigoia, ahal dela, gaueko lanaldian botako da, marea ere horretarako onuragarria izango den egunetan.

Aipatu behar da pilatzeko plataformaren eta dikearen eraikuntza eta dagoen babesera eraistea marea eta olatuen eraginaren mende daudela; beraz, lanaldiak murriztu eta mugatu egingo dira ordutegiaren eta marea intensitatearen arabera, eta txandakako lana beharrezkoa izango da, batez ere itsasbeheretan lan eginez.

### 2.5.2.0 FASEA: KALAN LANAK EGITEN HASI AURREKO ZEREGINAK

Kalan egin beharreko lanei ekin aurretik, honako lan hauek egingo dira:

- Obra-eremuak seinaleztatzea eta hesitzea, obra-etxolak instalatzea.
- Kalako hegalean hormigoia botatzeko hodia jartzea, BI-2235 errepidean obrak seinaleztatzea eta uhin-biko tartea desmuntatzea.



79. irudia. Dikean hormigoia botatzeko hodia eta BI-2235 seinaleztatzea

- Mantentze-lanetarako dagoen eskailera kentzea. Trenbidearen mantentze-lanak gauz egiten diren bitartean egin behar da lan hori, eta obran bertan dagoen bideko lanen arduradun batekin.
- Mantentze-eskailera dagoen tokian aldamio-dorrea eraikitzea, langileak biaduktuaren oinera sartzeko. Enpresa hornitzaileak eraikiko du aldamia, eta enpresa horretatik kanpoko langileek ezin izango dute aldaketarik egin aldamioan.

### 2.5.3.1 FASEA: BEHIN-BEHINEKO PILAKETA-PLATAFORMA GAUZATzea

Lehen fase honetan, behin-behineko plataforma eraikitzea da helburua, marearen eta olatuen irismenetik kanpo egongo den materiala eta makineria biltzeko. Fase honek, halaber, honako azpifase edo zeregin hauek ditu:

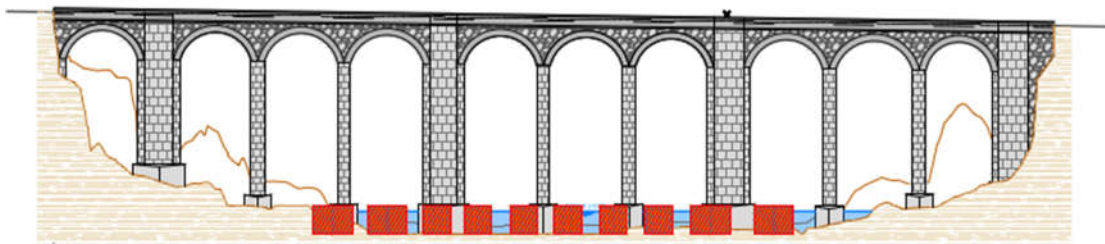
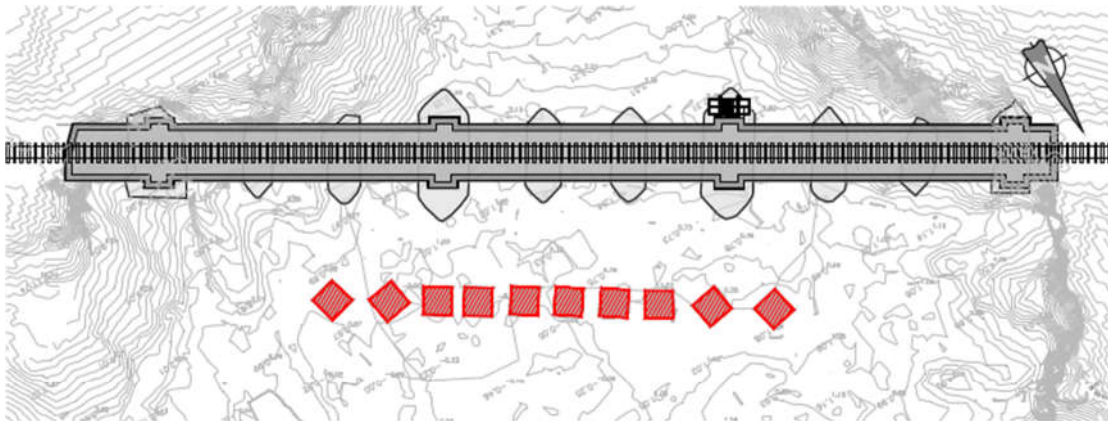
- Plataformako zapata azpiko eremuetan boloak edo errekarriak kentzea.
- Garbiketa-hormigoia, euskarri horizontaleko gainazal bat sortu arte.

- ETSren plataforman, Bermeoko portuan, aldez aurretik aurrefabrikatutako zimenduak garraiatzea biadukturaino, eta zubitik garabiaren bidez azken posizioan jarrita. Operazio bera aurrefabrikatutako hormekin.
- Plataformaren metalezko egitura eskuz eraikitzea. Pilareak, habeak, tiranteak, petralak, xafla zoladura gisa eta babes-baranda.
- Aurrefabrikatutako hormek eragindako esparruko lurrez betetzea.

#### 2.5.4.2 FASEA: BABES-DIKEA EGITEA

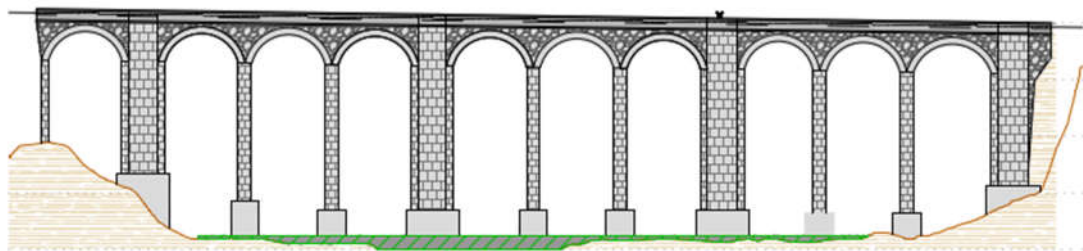
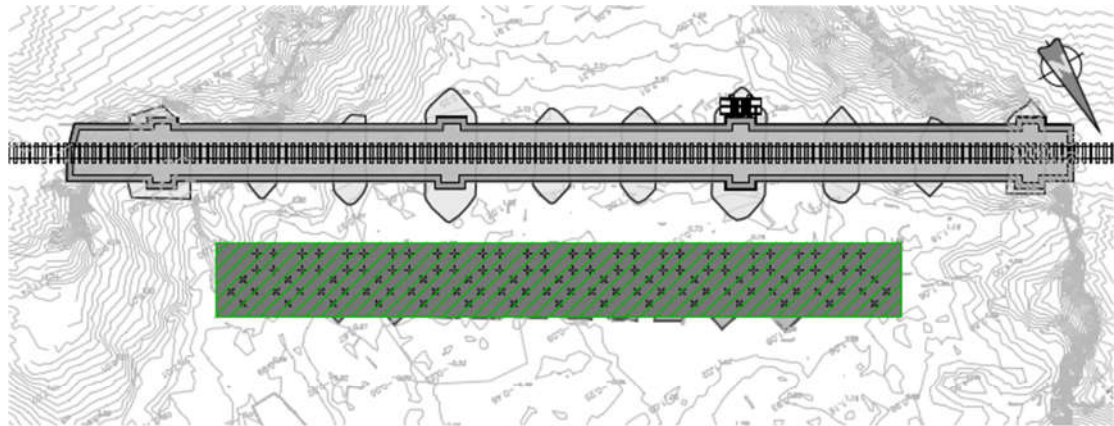
Behin-behineko pilaketa-plataforma eraikita, zubiaren babes-besa leheneratzeko lanei ekin ahal izango zaie. Fase hori, era berean, honako zeregin hauetan banatzen da:

- Materialak (kofratuak, mikropilote-armadurak) eta makinak (atzerako hondeamakina eta mikropilotagailua) behin-behineko pilaketa-plataformara garraiatzea.
- Egungo babes-blokeak eraistea, eraispeneren hondarrak zakuetan kargatzea eta kalatik kentzea.



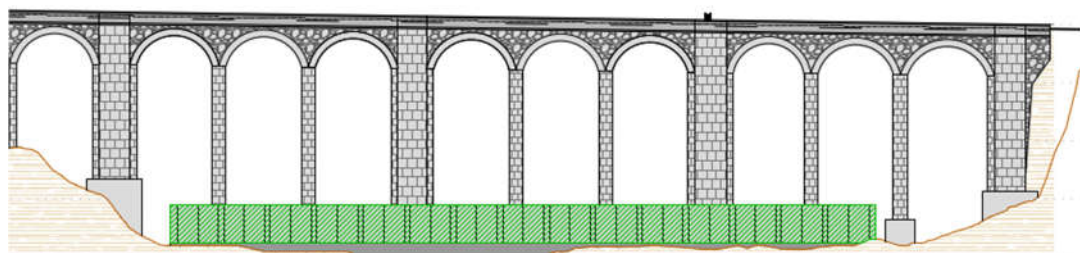
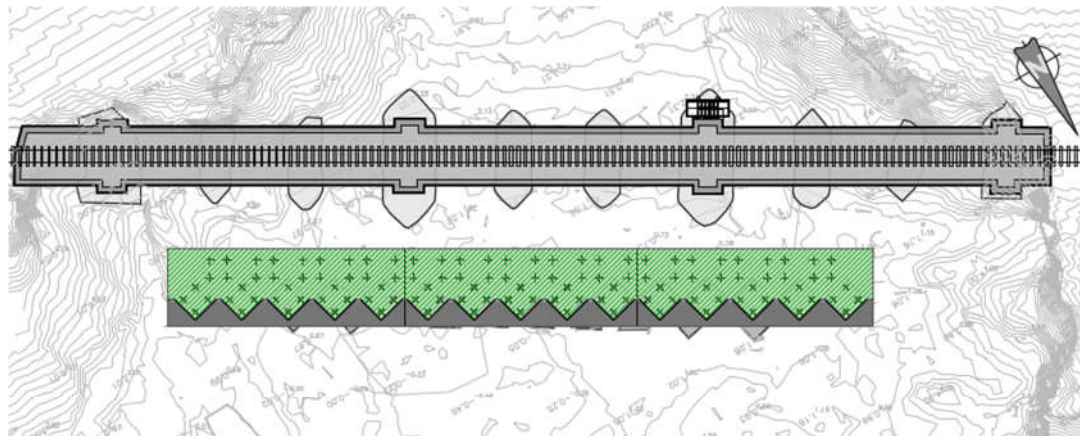
80. irudia. Egungo babes-besa eraistea

- Dikearen berme-bankada zuinkatu eta sortzea.
- Mikropiloteak eraikitzea.



81. irudia. Beheko bankadaren eraikuntza eta mikropiloteak

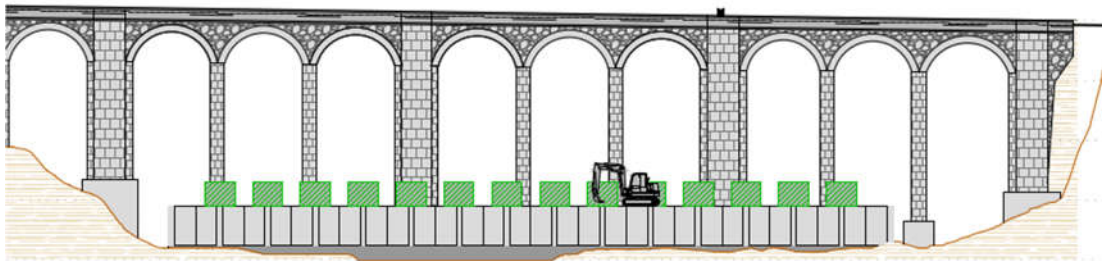
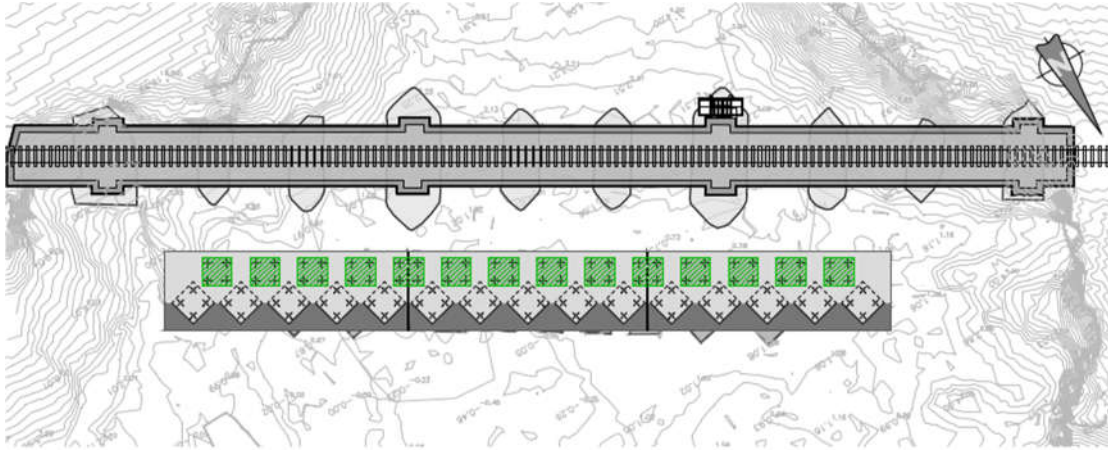
- Kofratua eta hormigoia botatzea, babesaren lehen mailako BI-2235 errepidean dagoen hormigoizko ponpa geldikorraren erabiliz. Hormigoia hiru fasetan eta itsasbeheran botako da, hormigoia bota beharreko esparrua lehor dagoela.



82. irudia. Babesaren lehen mailaren eraikuntza

- Bigarren mailako ontziak kofratzea eta hormigoizatzea.





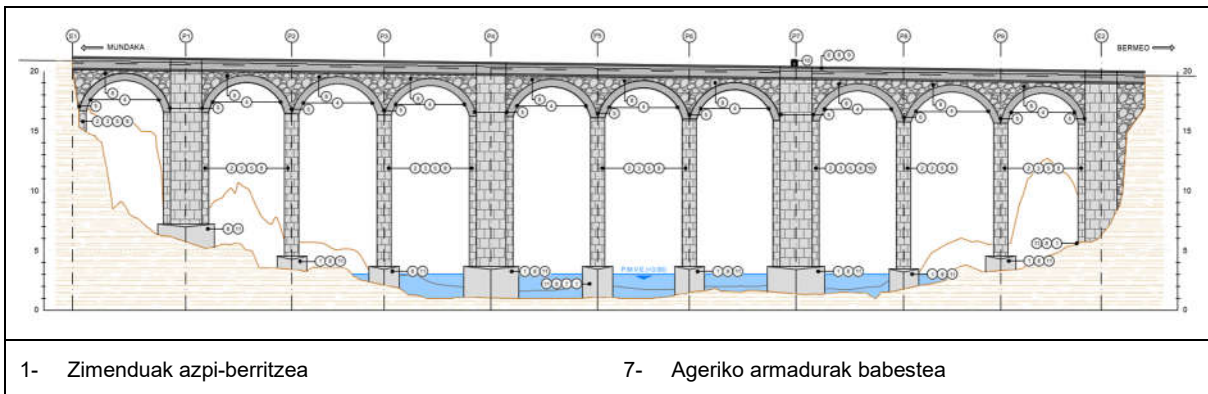
83. irudia. Babesaren bigarren mailaren eraikuntza

- Makineria kentzea.

**2.5.5.3 FASEA: BIADUKTUA BIRGAITZEA**

Egin beharreko azken lana biaduktua birgaitzea izango da, eta azpifase hauetan banatu da:

- Zuloen konponketa.
- Biaduktu osoan aldamia muntatzea konponketa-lanak egiteko. Enpresa hornitzaileak eraikiko du aldamia, eta enpresa horretatik kanpoko langileek ezin izango dute aldaketarik egin aldamioan.
- Pilaketa-plataforma kentzea, berau desmuntatuta. Loturak torlojuz askatuz eta trenbidetik garabi baten bidez aurrefabrikatutako habeak eta zimenduak igoz. Garbiketa-hormigoia eskuz pikatu beharko da, zakutan kargatu eta modu berean igo.
- Biaduktua konpontzeko lanak. Harlandua konpontzea, hezetasuna eta landaredia garbitzea, gangetako hustubideak, balastoa babesteko hormatxoak konpontzea eta baranda eraikitzea.
- Aldamia desmuntatu eta kentzea.
- Biaduktuko 7. pilarean kalara sartzeko eskailera berria eraikitzea.



1- Zimenduak azpi-berritzea

7- Ageriko armadurak babestea

2- Sustraitutako landaredia kentzea	8- Garbiketa orokorra
3- Harlanduen junturak berdintzea, birjartzea eta berreraikitzea	9- Baranda hormatxo gainean
4- Ganga drainatzea	10- Eskala bertikala kentzea eta eskailerekin ordezkatzeta
5- Hezetasunak garbitzea	11- Aldamioentzako euskarriak
6- Hormatxoak konpontzea	

84. irudia. Biaduktua konpontzeko jarduketan zerrenda

- Obrako ekipamendu guztia (etxolak, hesiak) kentzea eta obrak hartzen dituen eremu guztiak oro har garbitzea, arreta berezia jarriz kalan geratu diren obra-hondakinak kentzeari dagokionez.

## 2.6. BEHIN-BEHINEKO EGOERAK

### 2.6.1. ALDI BATERAKO SARTZEKO ALDAMIOA

Hasieran, trenbidearen plataformatik kalaraino sartu ahal izateko, dorre formako aldamio-egitura bat muntatuko da. Horrela, obrako langileak dorretik sar daitezke bertara, katu-eskailera erabiltzea saihestuz.

Aldamioaren hornidura hemendik egingo da:

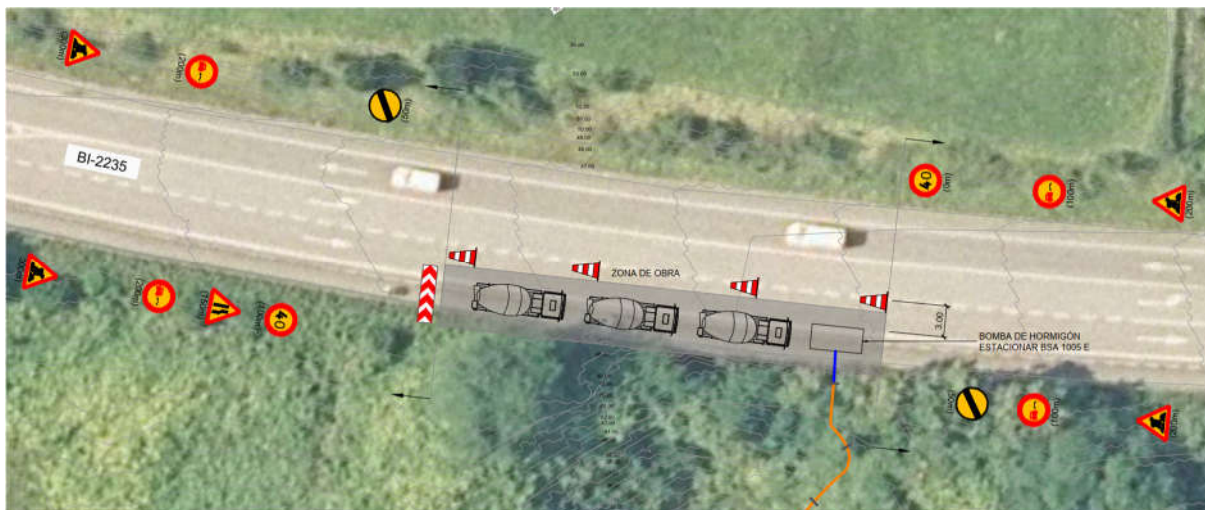
Fase honetan eta behin-behineko hurrengo faseetan, dorretik sartuko da lanera. Bidearen zerbitzuari ahal den neurrian eutsi nahi zaionez, bide-pilotu bat beharko da, trenbideko zirkulazioa eten gabe trenbideko sarbidea koordinatuko duena.

### 2.6.2. HORMIGOIA BOTATZEKO HODIA

Hormigoia botatzeko hodia BI-2235 errepidetik biaduktuaren oinera jarriko da. Hodia obraren hasieran jarriko da, eta obra amaitu arte mantenduko da; une horretan kenduko baita. Behin-behineko egoera horretan, BI-2235 errepidearen zati bat okupatuko da. Zehazki, oinezkoen pasealekua okupatuko da, bai eta pasealekutik hurbilen dagoen erreieren zati txiki bat ere. 50 bat metroko uhin-biko tarte bat desmuntatu beharko da, hormigoi-ponpa kokatu eta hormigoi-makinak aparkatu ahal izateko.

Bidea kudeatzen duen erakundeari, kasu honetan Bizkaiko Foru Aldundiari (BFA), obraren eremu horretan lanak hasi baino lehen behar besteko aurrerapenarekin jakinarazi eta egingo dira beharrezko kudeaketa guztiak.

Beraz, obraren behin-behineko egoera horretan, beharrezkoa izango da obraren presentzia seinaleztatzea, bai eta aldi horretan bidean zirkulatzen duten ibilgailuen segurtasuna bermatzea ere.

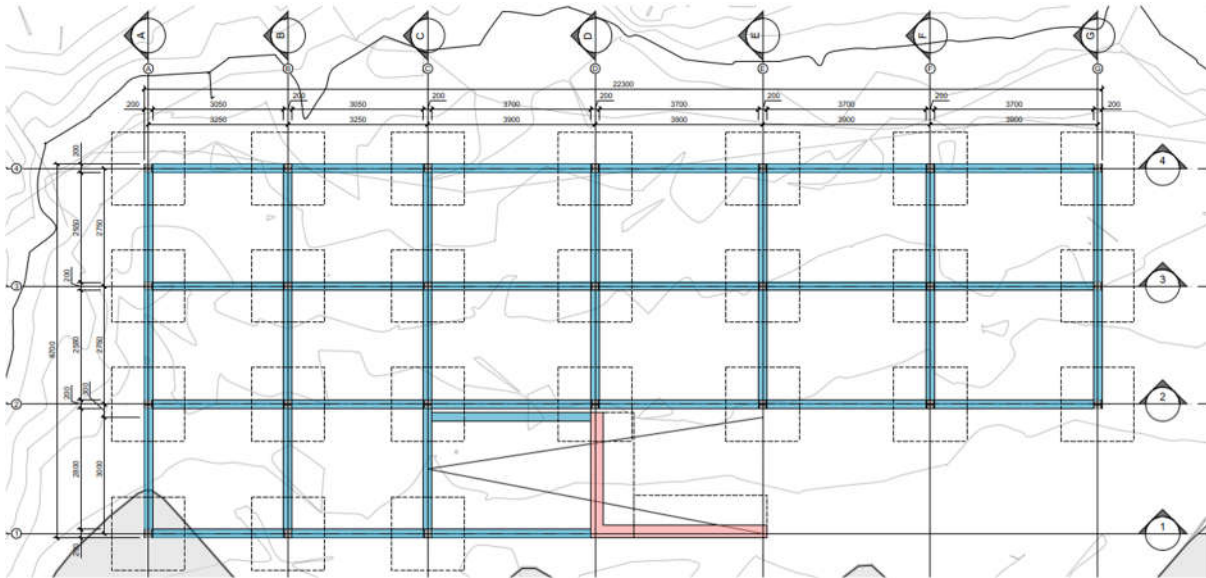


85. irudia. Obren seinaleztapena BI-2235 errepidean

Hormigoia botatzeko lanak amaitu ondoren, hodia eta ponpa geldikorra kendu ahal izango dira, eta uhin-bikoa muntatu, errepideko ohiko zirkulazioa lehengoratzeko.

### 2.6.3. BEHIN-BEHINEKO PILAKETA-PLATAFORMA

Dikea eraiki aurretik, metalezko egitura duen behin-behineko plataforma bat eraiki beharko da, obrako materialak eta makineria pilatu ahal izateko, mareatik eta olatuetatik salbu.



86. irudia. Materialak eta makinak pilatzeko behin-behineko egitura

Behin-behineko egoera horretan, trenbidetik hornitu beharko dira metalezko profilak eta metalezko egitura osatzeko behar diren gainerako elementuak. Horretarako, mantentze-lanen ordutegian hornituko dira materialak eta makinak, horretarako erraila-errepidea bi bideko operaziorako beso teleskopikoan alderantzizko zubia duen beldarren gaineko garabi bat erabiliz.

Garabiak 42t pisatzen du eta 14 t-ko gehieneko edukiera du 15 m-ko beso baterako.

Gainera, ETSren plataforma bat beharko da, Euskotrenen lokomotore batekin, material guztia biadukturaino eramateko.

Trenbidetik material edo makina bat hornitu nahi den bakoitzean, obraren eremu horretako lanak hasi baino lehen, behar besteko aurrerapenarekin jakinaraziko da eta beharrezkoak diren kudeaketa guztiak egingo dira trenbidea kudeatzen duen erakundearekin, kasu honetan Euskal Trenbide Sarearekin (ETS).

### 2.6.4. ALDI BATERAKO OKUPAZIOAK

Behin-behineko pilaketa-plataformaren osagarri, beste bi pilatze-eremu jarriko dira. Lehenengoa trenbidearen gaineko begiratokian dagoen aparkalekuan dago, biaduktutik 250 bat metrora.

Eremu hori Bizkaiko Foru Aldundiarena da, eta obrako etxolak kokatzeko eta langileek eraman dezaketen material txikia pilatzeko erabiliko da. Gune horretatik kalaraino sartu ahal izango dira trenbidea zeharkatuz; horretarako, beharrezkoa izango da bide-pilotu bat egotea obrak irauten duen bitartean.

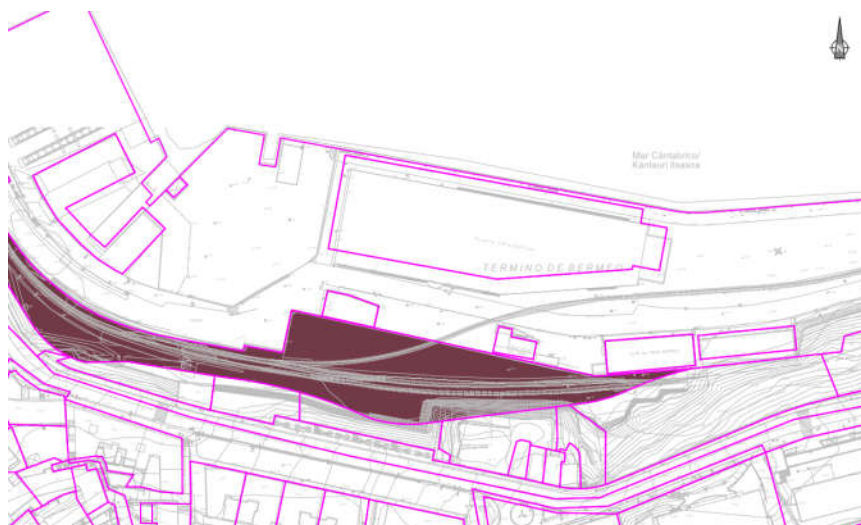
Gune hori aldi baterako okupatzeko beharrezkoak diren izapideak egingo dira gunea kudeatzen duen erakundearekin.





87. irudia. Etxolen eta materialak pilatzeko gunea

Horrez gain, Bermeoko portuaren barruan beste gune bat jarri ahal izango da, langileek eraman ezin dituzten materialak eta makinak pilatzeko. Elementu aurrefabrikatuak egiteko ere erabiliko da, hala nola behin-behineko plataformako zapatak egiteko.



88. irudia. ETSren jabetzako eremua Bermeoko portuaren barruan

Trenbiderako sarbidea duen eremu horretatik, trenbide-plataformetan kargatuko dira obran behar diren materialak eta makinak, lokomozio-makina baten bidez zubira eraman eta, han, kalara deskargatzeko, erraila-errepidea bi bideko garabi bat erabiliz.

Trenbidez 1160 metroko distantzia dago Bermeoko portutik biadukturaino. Trenbidea erabili behar den behin-behineko egoera horretan, beharrezkoa izango da katenaria moztea, eta, beraz, trenbidearen gaueko mantentze-lanen ordutegian erabiliko da. Gainera, beharrezko baimen guztiak eskatu beharko zaizkio trenbidea ustiatzen duen erakundeari (ETS), bai eta trenbidean lanen arduradun bat egotea ere, maniobra horiek irauten duten bitartean.

Aurreko hori behin-behineko egoerei buruzko 10. eranskinean jasotzen da.

## 2.7. INGURUMEN-INPAKTUAREN AZTERLANA

11. eranskinean, proiektuaren ingurumen-inpaktuaren azterlana dago, Ingurumen-ebaluazioari buruzko 21/2013 Legean ezarritakoaren arabera.

Ingurumen-ebaluazioari buruzko abenduaren 9ko 21/2013 Legea aztertuta, ez da inolako prozedurarik aplikatu behar.

Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumen Administrazioaren abenduaren 9ko 10/2021 Legea aztertuta, ingurumen-inpaktuaren ebaluazio sinplifikatuaren prozedura aplikatu behar da, honetan jasota baitago: *“II..E eranskina, E7 taldea. Azpiegitura-proiektuak, 7. i) artikulua. Higadurari aurre egiteko itsasertzeko obrak eta kostaldea alda dezaketen itsas obrak; adibidez, dikeak, itsas-hesiak, kai-muturrak eta itsasoari aurre egiteko eta babesa emateko beste obra batzuk. Salbuetsita daude obra horien mantentze-lanak eta berreraikitzeak, bai eta portuetako zerbitzuguneetan egiten direnak ere.”*

Proiektu honetan, Mundakako biaduktua konpondu eta babesteko obrak egingo dira. Horretarako, zubia sendotzeko eta konpontzeko neurriak hartuko dira, baita zubiaren pilareak denboraleetatik babesteko neurriak ere, zubitik gertu jarduketak eginez.

Ekaitzen eta itsasoaren aurka babesteko obra horiek itsas-lehorreko jabarian daude, eta, beraz, 7.i) artikulua aplikatu behar da. Egia esan, itsasoaren aurkako babes-obra egon badago, baina egungo blokeak denboraleek mugituta daude, eta ez dira nahikoak.

Obra horien sustatzaileak proiektuari ingurumen-ebaluazio arruntaren prozedura aplikatzea erabaki du, ingurumenaren babesa bermatzeko.

Administrazio publikoei eta interesdunei egindako kontsulten izapidean, hainbat alegazio jaso dira, eta kontuan hartu dira. Zehazki, Bizkaiko Foru Aldundiko Iraunkortasuna eta Ingurune Naturala Zaintzeko Sailak eskatutako hegazti-faunari buruzko azterlan bat egin da, eta haren neurri zuzentzaileak proiektu honen aurrekontuan sartu dira.

Natura 2000 Sareko guneen osotasuna bermatzeko proiektuan ezarritako babes eta zuzenketa neurriak gehituz gauzatuko da obra. Neurri horiek ingurumen inpaktuaren azterlanean eta Hegaztientzako Babes Bereziko Eremuan izango duten eraginaren azterketan jasota daude. Neurri horiek proiektuaren kontratu-parte izango dira, eta proiektuaren aurrekontuan eta baldintza-agirian txertatuko dira, kontratatzeko.

Proiektuaren eremuan dauden hegazti habiagileen espezieen hazkuntzarako aldiak errespetatu beharko dira. Debehatuta dago aldi horretan habiak suntsitzea.

Zarata mailak minimizatzeko, obren planak ez ditu lan zaratatsuak gainjarri beharko, ahal den guztietan. Lanak egunez egin beharko dira, eta zorrotz bete beharko da aire zabalean erabiltzen diren makinaren soinu-emisioak arautzen dituen araudia. g) eremuetarako kalitate akustikoaren helburuen balioak hartuko dira erreferentziazat, Euskal Autonomia Erkidegoko hots-kutsadurari buruzko urriaren 16ko 213/2012 Dekretuan ezarritakoaren arabera.

Sustatzaileak neurri zehatzak aplikatu beharko ditu labarrean ur kutsatua zuzenean ez isurtzeko, dela ur hori bilduta eta ondoren tratatuta, dela “insitu” tratatuta.

Bidezubiko landaredia, algak eta abar kentzeko, bitarteko mekaniko hutsak erabiliko dira. Hori ezinezkoa bada, uretako organismoetan eragin toxikorik ez duten biozidak erabili ahal izango dira, eta haien aplikazio lokalizatua egin ahal izango da ezinbesteko gutxieneko dosietan.

Obrak egiteko behar-beharrezkoak diren eremuak baino ez dira kenduko, flora babesturik ez dagoela bermatzeko alde aurreko prospekzioa egin ondoren (zehazki, *Armeria euscadiensis* eta *Lavatera arborea*), KBE/HBBEko kontserbazio-dokumentuetan ezarritakoarekin bat etorritik.

Sustatzaileak behar diren neurriak hartu beharko ditu flora exotiko inbaditzailea ez ugaltzeko. Zehazki, hauexek egin beharko ditu:

Makineria eta tresneria garbiak erabiltzea, lokatz edo lur arrasto barik,espezie inbaditzaileen propaguluak edo haziak izan ditzaketenak.

Kaltetutako landaredia ahalik eta lasterren birjartzea espezie autoktonoekin, eta bitarteko mekanikoak erabiliz kentzea agertu diren landare inbaditzaileak.

Landaredi inbaditzailearen jarraipena eta, hala badagokio, ezabaketa lanak amaitu ondoren egin beharko da, Euskadiko Natura Ondarea kontserbatzeko 9/2021 Legea kontuan hartuta.

### **2.7.1. PREBENTZIO- ETA ZUZENKETA-NEURRIAK**

11. eranskinean, jarduketaren eraginak prebenitzeko eta ahal den neurrian murrizteko ezarriko diren neurriak jasotzen dira, bai jardun aurreko fasean, bai obra-fasean. Neurri horiek honela banatzen dira:

- Lurzoruaren kalitatea
- Uraren kalitatea
- Landaredia
- Kutsadura atmosferikoa
- Inpaktu akustikoa
- Bizi-kalitatea
- Hondakinen sorrera

### **2.7.2. INGURUMENA ZAINTEKO PLANA**

Eranskin horretan bertan, obrak egin bitartean egin beharreko ingurumena zaintzeko programa eta egin beharreko txostenen gutxieneko edukia deskribatzen dira.



## 2.8. OBRA-PLANA

Obra-Plana izeneko 13. eranskinean, proiektu honen xede diren obrak egiteko aurreikusitako epea proposatzen da, bai eta jarduera bakoitza osatzen duten zereginen eta azpi-zereginen denbora-banaketa ere.

Obra-plana zenbatesteko, kontuan hartu da urria eta martxo bitartean ez dela jarduketarik egingo, denboraleak eta olatu handiak daudelako. Era berean, kontuan hartu da zaila dela bertara iristea, lan-etekinei dagokienez, kasu batzuetan itsasaldiek baldintzatzen baitituzte, eta beste batzuetan, berriz, trenbideko trafikoak.

Horrela, eta lanek guztira 12 hilabete iraungo dutela aurreikusten denez, egin beharreko obrak bi denboralditan zatitzea erabaki da, babes-dikea lehenengo urtean eginez eta zubia bigarren urtean konponduz.

- Jarduerari ekiteko, instalazioa, obra-instalazioak, itxiturak eta alde zurrerako zuinketak egingo dira.
- Jarduera horren ondoren, sastrakak garbitzen eta lan-eremua prestatzen jarraituko da.
- Eremua egokitu ondoren, behin-behineko pilaketa-plataforma eraikiko da, materiala eta makineria mareen eta olatuen irismenetik kanpo pilatzea ahalbidetuko duena.
- Egungo babes berreraikitzea eta hobetzea, dikea eraitsiz eta berria sortuz.
- Behin-behineko egitura desmuntatzea.

Pilaketa-egitura desmuntatu ondoren, lanen lehen urtean egin beharreko jarduketak bukatuta egongo dira. Bigarreneko geratzen diren jarduketak honako hauek dira:

- Aldamia muntatzea zubiaren egitura osoan.
- Biaduktua konpontzea.
- Aldamia desmuntatzea, obrak erabat garbitzea.
- Obra osoan ingurumena zaintzeko jarduerak egingo dira.
- Obra osoan hondakinak kudeatzeko jarduerak egingo dira.
- Obra osoan segurtasun- eta osasun-jarduerak egingo dira.
- Obra osoan obraren kalitatea kontrolatzeko jarduerak egingo dira.

Honekin batera doan Gantt diagraman aurkeztutako obra-planetik 12 (HAMABI) HILABETEKO guztizko epea kalkulatzen da, 6 (SEI) HILABETEKO bi alditan banatuta, obrak gauzatzeko.

## 2.9. IRISGARRITASUNA

Irisgarritasunari buruzko araudia betetzen dela justifikatzeko, mantentze-eskaileraren dimentsionamendurako honako araudi hauek hartu dira kontuan:

- 486/1997 ED: Lantokietako gutxieneko segurtasun- eta osasun-xedapenak
- NTP 404: Eskailera finkoak
- Horrez gain, beste laguntza-araudi batzuk ere badaude, hala nola UNE EN ISO 14122-3: 2016, eskailerak, eskailera-mailen eskalak eta gorputz-babesak definitzeko.

Horrela, eskaileraren geometriak honako ezaugarri hauek ditu:

DIMENTSIOA	MIN. / MAX. ARAUA	PROIEKTUA	APLIKATUTAKO ARAUDIA
Zabalera librea	55 cm	55 cm	486/1997 ED
Mailagaina	>15 cm	15 cm	RD486/ 1997
Kontramaila	<25 cm	25 cm	486/1997 ED
Eskaileraren malda	60°	60°	NTP 404
Eskailera-buruen arteko mailak	12	11	NTP 404
Eskailera-buruen arteko gehieneko altuera	<3,7 m	2.75 m	486/1997 ED
Eskailera-mailen arteko espazio libre bertikala	<2,2 m	5.50 m	486/1997 ED
Eskudelen altuera			NTP 404
Eskailera-buruen luzera	> 1,00 m	1.00 m	486/1997 ED

2. taula. Irisgarritasunaren justifikazioa

Aurreko guztia eraikuntza-proiektu honen 14. eranskinean jasotzen da.

## 2.10. SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERLANA

Segurtasunari eta osasunari buruzko azterlan bat egin da, eraikuntza-obretako gutxieneko segurtasun- eta osasun-xedapenak ezartzen dituen urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretuarekin bat etorritz. Bertan, obrak egiten diren bitartean sor daitezkeen lan-arriskuak identifikatzen dira, eta horiek kontrolatzeko eta murrizteko prebentzio-neurriak ere adierazten dira.

Segurtasun-azterlana eraikuntza-proiektu honen 15. eranskinean dago jasota.

## 2.11. KONTRATISTAREN SAILKAPENA

“16. eranskina. Kontratataren sailkapena” izenekoan, kontratatari eskatzen zaion sailkapena azaltzen eta zehazten da. Hona hemen, laburtuta:

Taldea	B (Zubiak, biaduktuak eta egitura handiak)			
Azpitaldea	1 (Fabrikakoa)	Azpitaldearen PL: 703.986,95 €	Iraupena: 12 hilabete	Batez besteko urterokoa: 703.986,95 €
Kategoria	3			

Taldea	C (Eraikinak)			
Azpitaldea	3 (Metalezko egiturak)	Azpitaldearen PL: 498.041,55 €	Iraupena: 12 hilabete	Batez besteko urterokoa: 498.041,55 €
Kategoria	3			

Taldea	F (itsasokoak)			
Azpitaldea	7 (prestakuntza espezifikorik gabe)	Azpitaldearen PL: 781.182,24 €	Iraupena: 12 hilabete	Batez besteko urterokoa: 781.182,24 €
Kategoria	3			

## 2.12. ARRISKUEN EBALUAZIOA

“16. eranskina. Arriskuen ebaluazioa” izenekoan, obrak trenbide-sistemaren segurtasunean dituen inplikazioak hartu dira kontuan, eta arriskuak ebaluatu eta baloratu dira, baita horiek arintzeko neurriak proposatu ere.

Arriskuen ebaluazioa egin behar da arriskua kontrolatzeko neurriak aplikatzeko, baldin eta ustiapen-baldintzak aldatzeak azpiegituran edo ustiapenean arrisku berriak eragiten baditu.

Apirilaren 30eko arriskua ebaluatzeko eta baloratzeko segurtasun-metodo komun bat hartzeari buruzko 402/2013 Erregelamenduaren arabera eta Batzordearen 2015eko uztailaren 13ko 2015/1136 (EB) Betearazpen Erregelamenduaren aldaketekin bat etorri idatzi da eranskina. Erregelamendu horretan ezartzen denez, aldaketa esanguratsua izanez gero (segurtasunean eragina duen aldaketa), beharrezkoa izango da erregelamendu horren 1. eranskinean adierazten den arriskuak kudeatzeko prozesua aplikatzea, eta aldaketa ez bada garrantzitsutzat jotzen, nahikoa izango da erabakia justifikatzen duen dokumentazio egokia gordetzea.

## 2.13. KALITATE-KONTROLA

“18. Eranskina. Kalitate-kontrola” izenekoan, obrak kontrolatzeko egin beharreko saiakuntzen zerranda eta horietako bakoitzaren prezio unitarioa jasotzen dira.

## 2.14. BEHIN-BEHINEKO DESBIDERATZEAK

“19. eranskina. Behin-behineko desbideratzeak” izenekoan, “Mundakako biaduktua konpondu eta babesteko eraikuntza-proiektuko” obrak gauzatzeko gaitu beharko diren obra-faseen eta horiei lotutako behin-behineko desbideratzeen deskribapena garatzen da.

Eranskina honela egituratuta dago: lehenik eta behin, sortzen diren eraginak azaletik deskribatzen dira; ondoren, planteatutako obra-faseak deskribatzen dira, beharrezko desbideratzeak zehaztuta, eta, azkenik, erabili beharreko seinaleztapenaren tipologia aztertzen da.

BI-2235 errepidea Bizkaiko Foru Aldundiak (BFA) kudeatzen duenez, behin-behineko desbideratzeak eta obra-faseak diseinatzeko, Herri Lanen Zuzendaritza Nagusiaren “Foru Sareko autobide, autobia eta bide azkarretako edukiera handitzeko obretan seinaleztapenerako eta zirkulazioaren gora beheretarako jarraibide teknikoak” 1/06 Agindu Zirkularrari jarraituko zaio.

Jarri beharreko seinaleztapena diseinatzeko, kontuan hartu da Sustapen Ministerioak argitaratutako Obra Finkoetako Seinaleen Adibideen Eskuliburuan jasotakoa.

## 2.15. HONDAKINAK KUDEATZEARI BURUZKO AZTERLANA

Proiektu honen “20. eranskina. Hondakinen kudeaketa” izenekoan, 105/2008 Errege Dekretuaren 4. artikulua betetzen da, obrak egin bitartean sortutako hondakinen kudeaketa aztertzeko beharra ezartzen duena.



### **3. KOSTALDEEI BURUZKO LEGEA BETETZEA**

Eraikuntza-proiektu honen garapena Itsas-lehorreko Jabari Publikoaren okupazio- eta erabilera-erregimena arautzen duten Legeetan eta Erregelamenduetan ezarritakoaren arabera idatzi da:

- Maiatzaren 29ko 2/2013 Legea, itsasbazterren babes eta erabilera jasangarriari buruzkoa eta Kostaldee buruzko uztailaren 28ko 22/1988 Legea aldatzen duena.
- Urriaren 10eko 876/2014 Errege Dekretua, Kostaldeen Erregelamendu Orokorra onartzen duena.

### **4. LIZITAZIO-PROPOSAMENA**

#### **4.1. KONTRATATZAILEAREN SAILKAPEN-PROPOSAMENA**

Kontratatzailearen sailkapena egiteko, kontuan hartu dira Sektore Publikoko Kontratuei buruzko 9/2017 Legea eta, bereziki, "Kontratuaren alderdiak" II. Tituluko "Enpresaburuaren gaitasuna eta kaudimena" II. kapituluko 77., 78., 79. eta 80. artikuluko, eta abuztuaren 28ko 773/2015 Errege Dekretua, urriaren 12ko 1098/2001 Errege Dekretuaren bidez onartutako Administrazio Publikoen Kontratuaren Legearen Erregelamendu Orokorren manu jakin batzuk aldatzen dituenak.

Administrazio Publikoen Kontratuaren Legearen II. kapituluko II. tituluko I. liburuko 79. artikuluko arabera, bere berezitasunagatik dagokion azpitaldean sailkatzea eskatzen duen obra partzialaren zenbatekoa kontratuaren zenbatekoaren osoaren % 20 baino handiagoa izango da, salbuespenkasuetan izan ezik.

Proiektuaren ezaugarriak direla eta, kontratistei honako azpitalde honetan sailkatzea eska dakieke:

- B taldea. Zubiak, biaduktuak eta egitura handiak / Fabrikako 01 azpitaldea. 3. kategoria
- C taldea. Eraikuntzak / 03 azpitaldea. Metalezko egiturak. 3. kategoria
- F taldea. Itsasokoak / 07 azpitaldea Kualifikazio espezifikorik gabe. 3. kategoria

#### **4.2. GAUZATZEKO EPEA**

Eraikuntza-proiektuan zehaztutako obrak egiteko hamazortzi (18) hilabeteko epea aurreikusten da, bi urtetan banatuta, 6 hilabeteko leiho banatan, apiriletik irailera. Dagokion obra-plana "Obra-plana" izeneko 13. Eranskinean dago.

#### **4.3. PREZIOAK BERRIKUSTEKO FORMULA**

Prezioak ez dira berrikusiko.

## 5. AURREKONTUA

Aurrekontua izeneko 3. dokumentuan, eraikuntza-proiektu honetan definitutako obrak osorik gauzatzeko obra-unitate bakoitzaren balorazio banakatua jasotzen da.

Prezioen taula (1 eta 2), neurketak, aurrekontua eta aurrekontuaren laburpena sartu dira.

Horrez gain, 12. eranskinean, aurrekontuaren agirian erabilitako prezioen justifikazioa jasotzen da.

### 5.1. GAUZATZE MATERIALERAKO AURREKONTUA

KAPITULUA	LABURPENA	ZENBATEKOA
01	AURRETIAZKO LANAK ETA ERAISPENAK	14.481,31 €
02	EGITURAK. MANTENTZE-LANETARAKO ESKAILERA	115.983,66 €
03	ITSASOKO OBRA. DIKEA	623.789,22 €
04	BIADUKTUA BIRGAITZEA	577.054,50 €
05	TRENBIDE-JARDUKETAK	267.172,72 €
06	BIDE-ERAGINAK	7.224,49 €
07	BEHIN-BEHINEKO ELEMENTUAK	315.733,18 €
08	INGURUMEN-INPAKTUA ZUZENTZEKO NEURRIAK	28.724,00 €
09	TRESNERIA	5.876,88 €
10	HONDAKINEN KUDEAKETA	12.424,85 €
11	SEGURTASUNA ETA OSASUNA	24.212,53 €
<b>GAUZATZE MATERIALERAKO AURREKONTUA</b>		<b>1.992.677,34 €</b>

“Mundakako biaduktua konpondu eta babesteko eraikuntza-proiektuko” obrak egiteko, **MILIOI BAT BEDERATZIEHUN ETA LAUROGEITA HAMABI MILA SEIEHUN ETA HIRUROGEITA HAMAZAZPI EURO ETA HOGEITA HAMALAU ZENTIMOKO (1.992.677,34 €)** gauzatze materialerako aurrekontua zenbatetsi da.

### 5.2. KONTRATA BIDEZKO GAUZATZE-AURREKONTUA

	ZENBATEKOA
Gastu orokorrak % 13	259.048,05 €
Irabazi industrialak % 6	119.560,64 €
<b>KONTRATA BIDEZKO GAUZATZE-AURREKONTUA</b>	<b>2.371.286,03 €</b>

### 5.3. LIZITAZIORAKO OINARRIZKO AURREKONTUA

	ZENBATEKOA
BEZ, %21	497.970,07 €
<b>LIZITAZIORAKO OINARRIZKO AURREKONTUA</b>	<b>2.869.256,10 €</b>

“Mundakako biaduktua konpondu eta babesteko eraikuntza-proiektuko” gauzatze-obrak egiteko, **BI MILIOI ZORTZIEHUN ETA HIRUROGEITA BEDERATZI MILA BERREHUN ETA BERROGEITA HAMASEI EURO ETA HAMAR ZENTIMOKO (2.869.256,10 €)** lizitaziorako oinarrizko aurrekontua zenbatetsi da.

### 5.4. KONTRATUAREN BALIO ZENBATETSIA

Sektore Publikoko Kontratuen azaroaren 8ko 9/2017 Legearen arabera:

*“8. Obra-kontratuetan, balio zenbatetsia kalkulatzeko, obraren zenbatekoa hartu behar da kontuan, baita kontratuak egikaritzeko kontratazio-organoak kontratistaren eskura jarritako horniduren balio zenbatetsi osoa ere”*

Kontratu honetan hornigairik aurreikusten ez denez, kontratuaren balio zenbatetsia (KBZ) kontrata bidezko gauzatze-aurrekontua da.

### 5.5. ADMINISTRAZIOARI JAKINARAZTEKO AURREKONTUA

Proiektu honetan ez dira honako hauek jasotzen:

- Obra gauzatzeko behar diren zerbitzuak, kontratistaren esku jartzen direnak. Adibidez, autobusen ordezko zerbitzua, tren-zerbitzua eteten bada (BEZ gabe)
- Eragindako zerbitzuak berrezartzea, baldin eta gastu-espeditentzen bidez ordaintzen badira (BEZ gabe)
- Partikularrak desjabetzea. Guztien balio zenbatetsia (BEZ gabe)

Beraz, administrazioari jakinarazteko aurrekontua kontrata bidezko gauzatze-aurrekontua da, hau da, **BI MILIOI HIRUREHUN ETA HIRUROGEITA HAMAIA MILA BERREHUN ETA LAUROGEITA SEI EURO ETA HIRU ZENTIMO (2.371.286,03 €)** (BEZ GABE).



## **6. PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK**

### **1. DOKUMENTUA.- MEMORIA**

1. eranskina Aplikatutako araudia
2. eranskina Desjabetzeak
3. eranskina Aurretiko dokumentazioa
4. eranskina Egitura auskultatzea
5. eranskina Kartografia eta topografia
6. eranskina Materialen azterlana
7. eranskina Itsasoko klima eta olatuen hedapena
8. eranskina Egiturak
9. eranskina Eraikuntza-prozesua
10. eranskina Behin-behineko egoerak
11. eranskina Ingurumen-integrazioa
12. eranskina Prezioen justifikazioa
13. eranskina Obra-plana
14. eranskina Irisgarritasuna
15. eranskina Segurtasun- eta osasun-azterlana
16. eranskina Kontratistaren sailkapena
17. eranskina Arriskuen analisia
18. eranskina Kalitate-kontrolerako plana
19. eranskina Behin-behineko desbideratzeak
20. eranskina Hondakinen kudeaketari buruzko azterlana
21. eranskina Mantentze-plana
22. eranskina Natura 2000 Sareko espazioen gaineko ondorioak ebaluatzeko

### **2. DOKUMENTUA.- PLANOAK**

### **3. DOKUMENTUA.- PRESKRIPZIO TEKNIKO PARTIKULARREN PLEGUA**

### **4. DOKUMENTUA.- AURREKONTUA**

Neurketak

1. prezioen taula
2. prezioen taula

Gauzatze materialaren aurrekontua

Aurrekontuaren laburpena

## 7. ERAGILEAK

### SUSTATZAILEA

Proiektuaren sustatzailea Euskal Trenbide Sarea (ETS) da, helbidea Bilboko San Bizente kalean duena.

### PROIEKTUAREN EGILEA

Javier Torrontegui Serrano jauna. Bide, Ubide eta Portuetako ingeniaria – (TYP SA)

TYP SAren aldetik, Proiektuaren idazketa-taldea:

- Alesander Gallastegi Uriarte jauna. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Javier Torrontegui Serrano jauna. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Nestor Urrutxua Miguel jauna. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Álvaro Niño Peredo jauna. Ingeniari zibila.
- Leire de Miguel Espina andrea. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- José Ángel Jiménez Arrieta jauna. Industria Ingeniaria.
- Josune Puente Matanzas andrea. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Kepa Aketxe Aguirre jauna. Industria Ingeniaria.
- Jesús Munguira Hernández jauna. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Gaizka Garmendia Dios jauna, Geologoa eta Ingeniaritza Geologikoko Masterra.
- Pablo Juaristi Larrea jauna. Geologoa eta Ingeniaritza Geologikoko Masterra.
- Aitor Lopez Iglesias jauna. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Elisabeth Luengo Luque andrea. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Santiago Gil Crespo jauna. Meatze Ingeniari Teknikoa.
- Gonzalo del Monte Romón jauna. Industria Ingeniari Teknikoa.
- Josu Batiz Gangoiti jauna. Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniaria.
- Ibon Aranbarri Goitia jauna. Meatze Ingeniari Teknikoa.
- Rocio Pérez González andrea. Delineatzailea.

## 8. ONDORIOAK ETA ONARTZEKO PROPOSAMENA

Ondorengo dokumentuetan azaldutako guztiarekin: 1. zk. dokumentua: Memoria eta eranskinak, 2. zk.: Planoak, 3. zk.: Preskripzio Tekniko Partikularren Agiria, eta 4. zk.: Aurrekontua, proiektu hau guztiz definitutzat jotzen da, eta proiektua idazteko ezarritako helburuak betetzat jotzen dira.

Bestetik, bertan aintzat hartzen diren lanek obra oso bat osatzen dute. Hortaz, amaitzean, erabilera orokorrerako jar daiteke eskuragarri, Administrazio Publikoen Kontratuen Legearen Erregelamendu Orokorraren 2. ataleko 127. artikularen arabera.

Aurreko guztiarengatik, kontratazio-organoaren esku jarriko da proiektua, izapidetu eta onar dezan.



Leioan, 2023ko ekainean  
Proiektua egin duen ingeniaria

TYP SA

A handwritten signature in blue ink, reading 'Javier S', enclosed within a blue oval.

Izpta. Javier Torrontegui Serrano jauna  
Bide, ubide eta portuetako ingeniaria  
Elkargokide-zk.: 27.272



