

Memoria

Aurkibidea

1 Aztergaia eta Aurrekariak	1		
1.1 Hitzaurrea	1		
1.2 Aurrekariak eta abiapuntuko informazioa	1		
2 Azterketa-eremua	2		
2.1 Trenbide-esparrua	2		
2.1.1 Egungo egoera	2		
2.1.2 Egoera Lugaritz-Easo saihesbidea zerbitzuan jarri ondoren	3		
2.2 Hiri-ingurunea	3		
3 Baldintzatzaileak	4		
3.1 Donostiako Hegoaldeko Saihesbidearen trazadura	4		
3.2 Donostia-Hendaia linearen trazadura	4		
3.3 Lehendik dauden instalazioak	5		
3.4 Egikaritzen ari diren obrei dagozkien instalazioak	6		
3.5 Morlanseko ubidea	7		
3.6 Bidegorriak	7		
3.7 Lehendik dauden eraikinak	8		
3.8 Hirigintza-plangintzaren aurreikuspenak	9		
3.9 Geologia eta Geoteknia	10		
4 Diseinu geometrikoko irizpideak	12		
4.1 Zirkulazio-abiadura	12		
4.2 trenbidearen zabalera	12		
4.3 Peralteak	12		
4.3.1 Gehieneko peraltea	12		
4.3.2 Peralteen Legea	12		
4.4 Oinplanoko trazadura-parametroak	12		
4.4.1 Lerrokadura zuzenak	12		
4.4.2 Kurba zirkularrak	12		
4.4.3 Trantsizio-kurbak	13		
4.5 Trazaduraren parametroak aurretiko bistan	13		
4.5.1 Arrapalak	13		
4.5.2 Akordio bertikaleko kurbak Azelerazio bertikala	14		
4.6 Zeharkako sekzioaren parametroak	14		
4.6.1 Alboko galiboak	14		
4.6.2 Galibo bertikala	14		
4.7 Larrialdietako irteerak	14		
4.8 Parametroen laburpena	14		
5 Proposatutako alternatiben deskribapena	15		
5.1 1D Alternatiba	15		
5.1.1 Oinplanoko trazadura	15		
5.1.2 Trazadura aurretiko bistan	15		
5.2 2. Alternatiba	15		
5.2.1 Oinplanoko trazadura	16		
5.2.2 Trazadura altxaeran	16		
5.3 Kartografia	16		
5.4 Geologia eta geoteknia	16		
5.4.1 Ingurunearen ezaugarri geologikoak	17		
5.4.2 Aztertutako trazaduren deskribapen geologikoa	19		
5.4.3 Geoteknia	19		
5.5 Klimatologia eta hidrologia	19		
5.6 Fabrikako egiturak eta obrak	20		
5.6.1 Fabrikako obrak 1D alternatiba	20		
5.6.2 Fabrikako obrak 2. alternatiba	21		
5.7 Tunelak	21		
5.7.1 Aztertutako aukeren ezaugarri geoteknikoak	21		
5.7.2 Induskatzeko eta eusteko metodoak	22		
5.8 Ekipoak eta instalazioak	22		
5.8.1 Trenbide-instalazioak	22		
5.8.2 Tunel-instalazioak	23		
5.9 Eragindako zerbitzuak birjartzea	23		
5.10 Antolaketa eta obra-plana	23		
5.10.1 1D Alternatiba	23		
5.10.2 2. Alternatiba	23		
5.11 Eraginak eta desjabetzeak	24		
5.11.1 1D Alternatiba	24		
5.11.2 2. Alternatiba	24		
6 Ingurumen Dokumentua	25		
6.1 Ingurumen-prozedura	25		
6.2 Ingurumen-inbentarioa	25		
6.3 Eraginaren azterketa	25		
6.3.1 Obra-faseko inpaktuen karakterizazioa eta kalifikazioa	26		
6.3.2 Ustiapen-faseko inpaktuen karakterizazioa eta kalifikazioa	28		
6.4 IZPren proposamena	30		
7 Balorazio ekonomikoak	31		
7.1 1D Alternatiba	31		
7.2 2. Alternatiba	31		
8 Alternatiben azterketa konparatiboa	32		
8.1 Adierazleen ebaluazioa	32		
8.2 Analiaren emaitzak	33		
9 Azterlana osatzen duten dokumentuak	34		
10 Ondorioak	35		

1 Aztergaia eta Aurrekariak

1.1 Hitzaurrea

2008. urtean, ETSk Amarako Saihesbidearen Azterlan Informatiboaren idazketa esleitu zuen, alternatibak sortzeko eta salgaien zirkulazioari irtenbidea emateko, Amarako geltokiko trenbide-hondartzaren luzera-mugak eta errebotea saihestuz.

Orduan, egungo Añorgako eta Anoetako geltokien arteko trazadura alternatiba ugari aztertu ziren.

Azterlan informatibo hau idazteko aldian, Donostialdeko Metroaren operazioa sortu zen, Lugaritzeko egungo geltokiaren eta Amara-Morlans gunearen arteko kostaldeko trazadura-saihesbide batean oinarrituta, eta zerbitzuaren kalitatea Metro mota batera aldatuta.

Donostialdeko Metroaren sorkuntzan izandako hainbat kontzeptuzko aldaketek Amarako salgaien Saihesbidearen filosofia-aldaketa eragin zuten. Lugaritz – Mirakontxa – Easo saihesbidea zerbitzuan sartzean, egungo Hegoaldeko Saihesbideak (Lugaritz – Amara) bidaiarien zirkulazioa galduko luke.

Horrela, bada, egungo Lugaritzeko tunelari etorkizunean ahalik eta erabilgarritasun handiena emateko, merkantzien by-pass alternatibek Lugaritzeko tunelaren trazadura eta instalazioak ahalik eta gehien aprobetxatzen dituzte, baina Morlans/Errondo Pasealekuko atalean dagoen Topoaren trazadurarekin bat eginez.

2019ko azaroaren 22an, ETSk " AMARAKO (DONOSTIA) TRENBIDE SAIHESBIDEAREN INFORMAZIO-AZTERLANA " idazteko zerbitzu-kontratua FULCRUM, Planificación, Análisis y Proyecto, S.A.U.ri esleitu zion.

Azterlan informatibo hau tunelaren eta aurreko azterlanean garatutako alternatibaren ahalik eta probetxu handienean oinarritzen da, oinarritzko diseinu horri jarraituz, Lugaritz eta Anoeta artean merkantzia-trenak lotzeko aukera emango duen adar baten trazadura-alternatibak planteatzeko behin Lugaritz-Easo saihesbidea zerbitzuan jarri ondoren eta azterlan informatiboan optimoa garatzeko.

1.2 Aurrekariak eta abiapuntuko informazioa

Kontratuaren xede diren lanak garatzeko abiapuntu gisa, honako informazio hau dago:

- Donostialdeko Eremu Funtzionaleko trenbide-sarearen azterketa (2003ko otsaila).
- Amarako trenbide-saihesbideari buruzko azterlan informatiboa (2012ko urtarrila; onartzeko izapidetu gabeko dokumentua)
- Gipuzkoako Lurralde Historikoko trenbide-antolamenduari buruzko Euskal Autonomia Erkidegoko Trenbide Sarearen Lurralde Plan Sektorialaren aldaketa, Garraio eta Herri Lan Sailburuaren 2005eko urtarrilaren 25eko Aginduaren bidez hasieran onetsia.
- Inguruan gauzatutako trenbide-obrak eraikitze eta likidatzeko proiektuak, hala nola: Hegoaldeko Trenbide Saihesbidea, Morlanseko Saihesbidea eta Anoetako geltokiaren Lurperatzea, eta egikaritzen ari direnak (Topoko Pasabidearen Mirakontxa-Easo atala).
- Eusko Jaurlaritzaren ortoargazkiak.
- GeoEuskadi.es webgunetik lortutako kartografia eta puntu-hodeia eta Donostiako Udalaren 3D 1/500 kartografia.

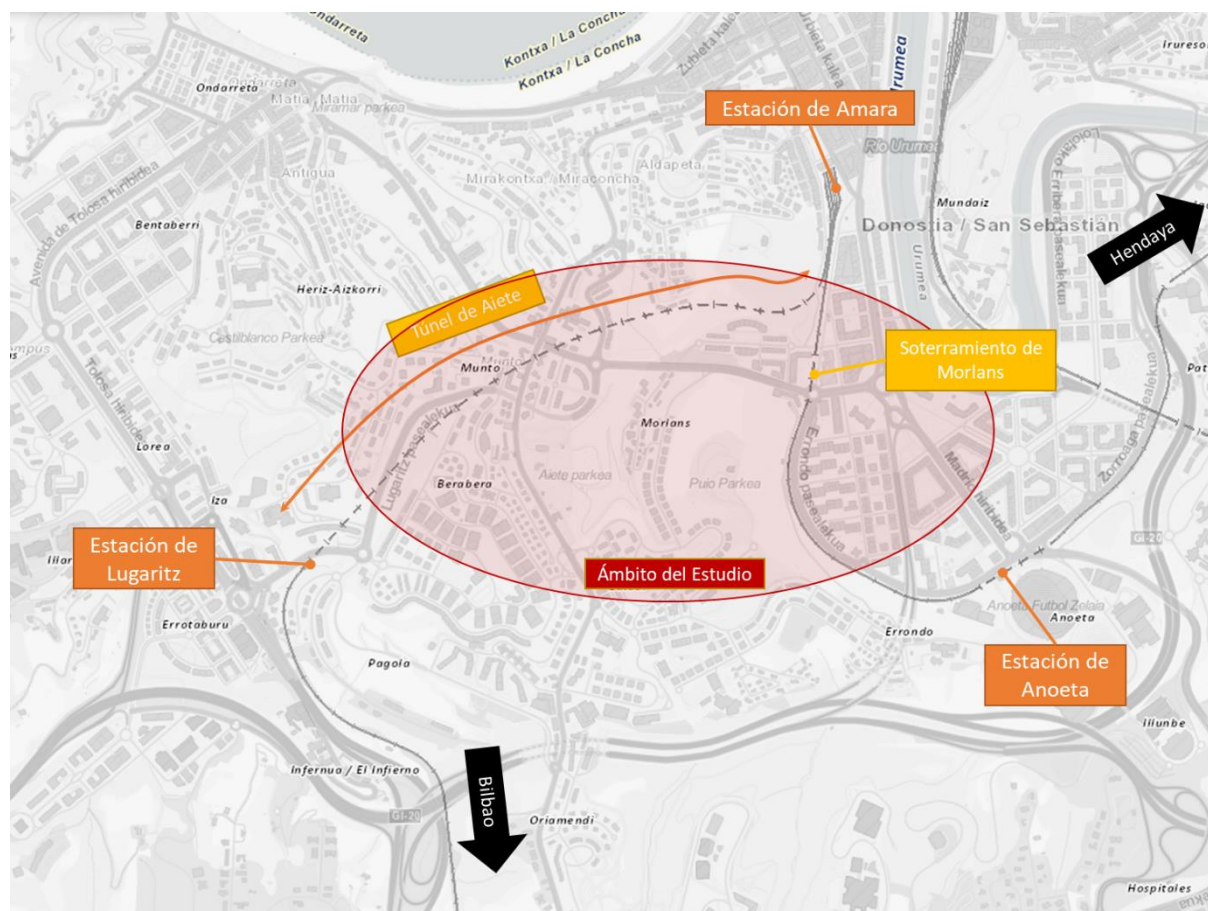
2 Azterketa-eremua

Gaur egun, Amarako geltokian ETSren bi linea elkartzen dira: Bilbo-Donostia eta Donostia-Hendaia (Topoa), biak zaku-hondoan.

Bilbo-Donostia linea Errekalde auzotik sartzen da hirira, eta Añorga eta Lugaritz igaro ondoren, **Aieteko tunelean** sartzen da eta Amarako geltokian amaitzen da zuzenean.

Donostia-Hendaia linea, berriz, Amarako geltokitik hegoalderantz abiatzen da, eta Morlaneko ibarraren parean lurperatzen da. Ondoren, azalera itzultzen da, AmaraBerri auzoa inguratuz, Anoetako geltokian sestra berriro behartzeko.

Azterlanaren helburua bi lineen arteko lotura-adar bat definitzea da. Beraz, azterlanaren eremua bi lineen arteko lotura-eremura mugatzen da, Aieteko tunela ahalik eta gehien aprobetxatzeko.



2.1 Trenbide-esparrua

2.1.1 Egungo egoera

Ustiapenaren ikuspuntutik, Amarako geltokia bi lineen arteko trukagailu bat da, trenbide-loturak errebotte bat eskatzen duen arren. Horrela, Euskotrenek bi lineak lotzen dituen bidaiarien E2 linea ustiatzen du, arrakasta handia izanez errebotea izan arren. Eskema honetan, Topoaren linea horretako geltokiak ikusten dira:



Gaur egun, linearen maiztasun handiena Amara/Donosti eta Herrera/Altza (E5 linea) arteko zatian gertatzen da, eta 7,5 minutukoa da. Aurreikuspenak betetzen badira, etorkizuneko eskariarekin maiztasun hori 5 minutura murriztuko da.



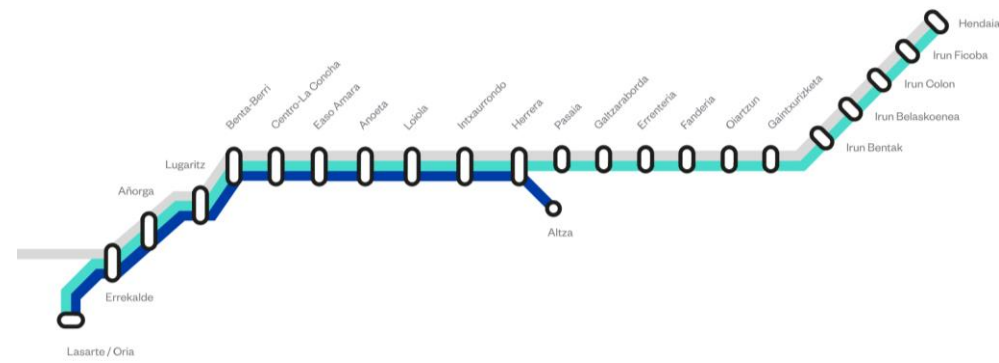
Donostiako zaku-hondo zaharra ezabatzen duen trenbide-saihesbide berriaz gain, azken urteotan era guztietako jarduerak egin dira linean: trenbide-bikoizketak, geltoki berriak (Intxaurrenondo, Altza eta Fanderia), Loiolako geltokiaren modernizazioa. Hiri-integratioko lan garrantzitsuak ere egin dira, Loiola, Herrera eta Oartzungoia, esaterako. Beste jarduketak batzuk (Anoetako atari berria bezalakoak, baita bere bide-ingurunean eta hiri-ingurunean integratzea) zerbitzua metro motako ezaugarrietara egokitzeko jardueren multzo horretan sartuko dira.

Amarako geltokian beharrezkoa den errebotteak merkantzia-zerbitzuen funtzionaltasuna eta ustiapena mugatzen ditu zerbitzu horiek erabiltzeko geltokira sartu behar delako, makinaren noranzkoa aldatu eta beste lineatik irten behar delako.

2. Dokumentuko (Planoak) 3. planoetan egungo egoeraren trenbide-eskema jasotzen da.

2.1.2 Egoera Lugaritz-Easo saihebidia zerbitzuan jarri ondoren

Lehen esan bezala, Donostialdean hasieran aurreikusitakoa baino baino mugikortasun gehiago izan da. Horren ondorioz, Donostiako Trenbide-Saihebidia berri bat garatu zen Lasarte-Oria eta Hendaia arteko E2 linearako, ETSren titulartasuneko, eta hiru geltoki berri ireki ziren: Bentaberri (Antigua), Erdialdea-Kontxa eta Easo (egungo Amara ordezkatzen du bidaiarien trafikoan), hiriko gune garrantzitsuetara sarbidea ematen dutenak. Ondorioz, EuskoTreneko ibilbide berria Donostiako erdigunera sartzeko aukerarik erakargarriena izango da.



Saihebidia berri hau tunelean garatzen da erabat, Donostiako erdialderako metro motako konfigurazio batean. Hala, **trazadurak gaur egun Bilbo-Donostia eta Donostia-Hendaia lineen artean igarotzen diren merkantzien erabilera mugatzen duten malda handiak ditu.**

Informazio-azterlanaren 3. planoetan Lugaritz-Easo saihebidia martxan jarri ondorengo egoeraren trenbide-eskema jaso da.

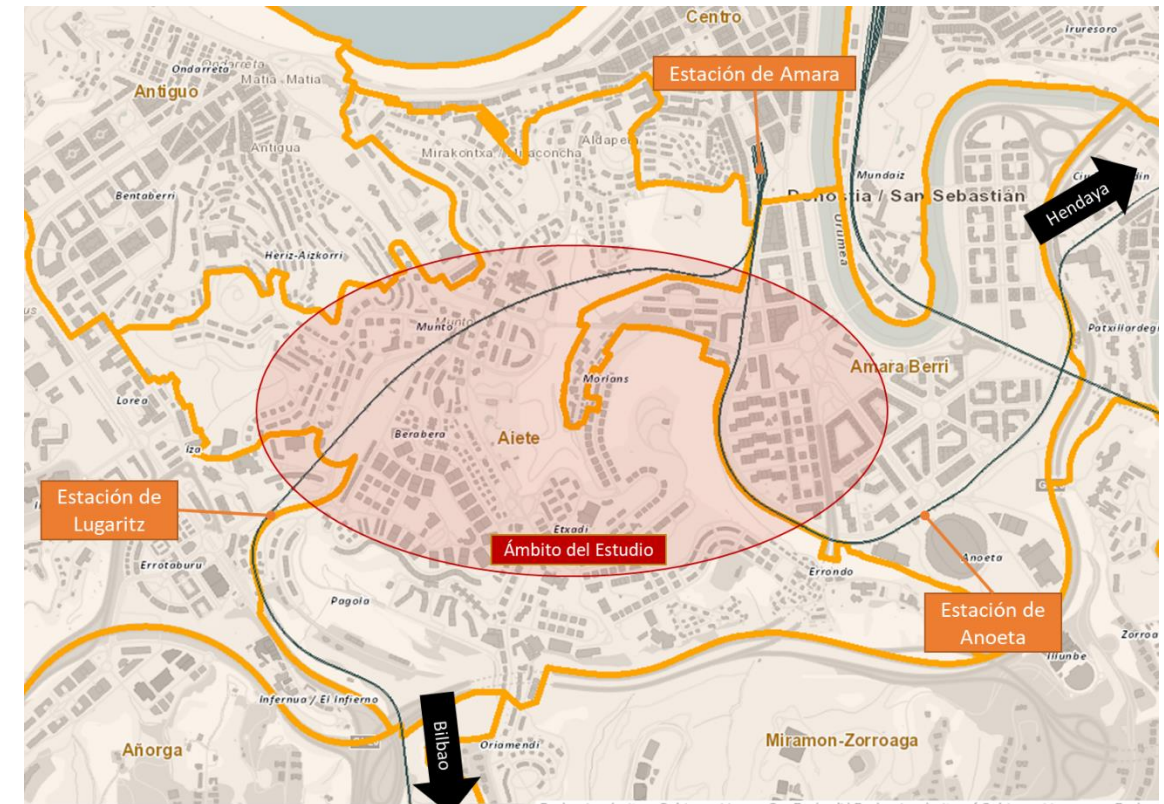
2.2 Hiri-ingurunea

Aieteko tunela eta Donostia-Hendaia linea lotzeko adar berria Amara eta Aiete auzoetan dago, Donostiako hirigunearen barruan.

Amarako zabalgunea, gerora Amara Berri izango zena, hirurogeiko hamarkadan hasi zen eraikitzen. Duela gutxi, beste zabalgunek batzuk garatu dira; Amara-Osinagakoa, eta bere jarraipena Loiolako Erriberan. Hiriaren erdigunetik hegoaldera dago, ekialdetik Urumea ibaian du muga Mundaizekin; Iparraldeko trenbidean, Loiolarekin; mendebaldean, Amara Zaharrarekin eta Aieterekin; eta hegoaldean, Martutenerekin.

Bestalde, Aiete auzoan lurzorua bizitegi-erabilera da nagusi, eta etxebizitzaren eta biztanleriaren sakabanatzea da auzo zabal horren ezaugarrietako bat. Azken urteotan, eraikitako bide eta etxebizitzak berriek asko aldatu dute auzoaren konfigurazioa.

Hernanirako errepide zaharraren inguruan dago, iparraldean Mirakontxarekin du muga, ekialdean Amara eta Amara Berriarekin eta mendebaldean Antigua, Ibaeta eta Añorgarekin. Hainbat eremu bereiz daitezke, lotura handirik gabe haien artean: kaskoa, Elizaren ingurua, Etxadi, BeraBera, Oriamendi, Miramon, Puio, Melodi, Errondo Gaina. Azken urteotan, eraikitako bide eta etxebizitzak berriek asko aldatu dute auzoaren konfigurazioa.



Aipatzekoa da, batez ere, **Morlanseko ibarrari eragingo diola jarduerak**; administratiboki, aipatutako bi auzoetan banatuta dago, Amaran Morlans eta Aieten Puio-Lanberri, hurrenez hurren.

Morlanseko ibarrak eraldaketa urbanistiko handia jasan du azken urteetan. 1998ra arte, Gas-fabrikaren presentzia nabarmentzen zen, 100 urte baino gehiagoz hornitu baitzuen hiria erregaiz. Fabrika haren aztarna gisa, **Donostiako Udalak Ondare Historiko gisa katalogatutako eraikin bat** geratzen da.

2000. urtean, Donostia-Hendaia linearen trazadura aldatu zen Morlanseko ibarraren inguruan, hurrengo proiektuaren bidez: "Donostia-Hendaia linean Morlanseko saihebidia eraikitzeko proiektua eta Morlanseko trenbide-pasagunea k.p. 107,809 kentzeko Bilbo-Donostia linean, pantailen eta behin-behineko FFCC desbideratzearen bidez".

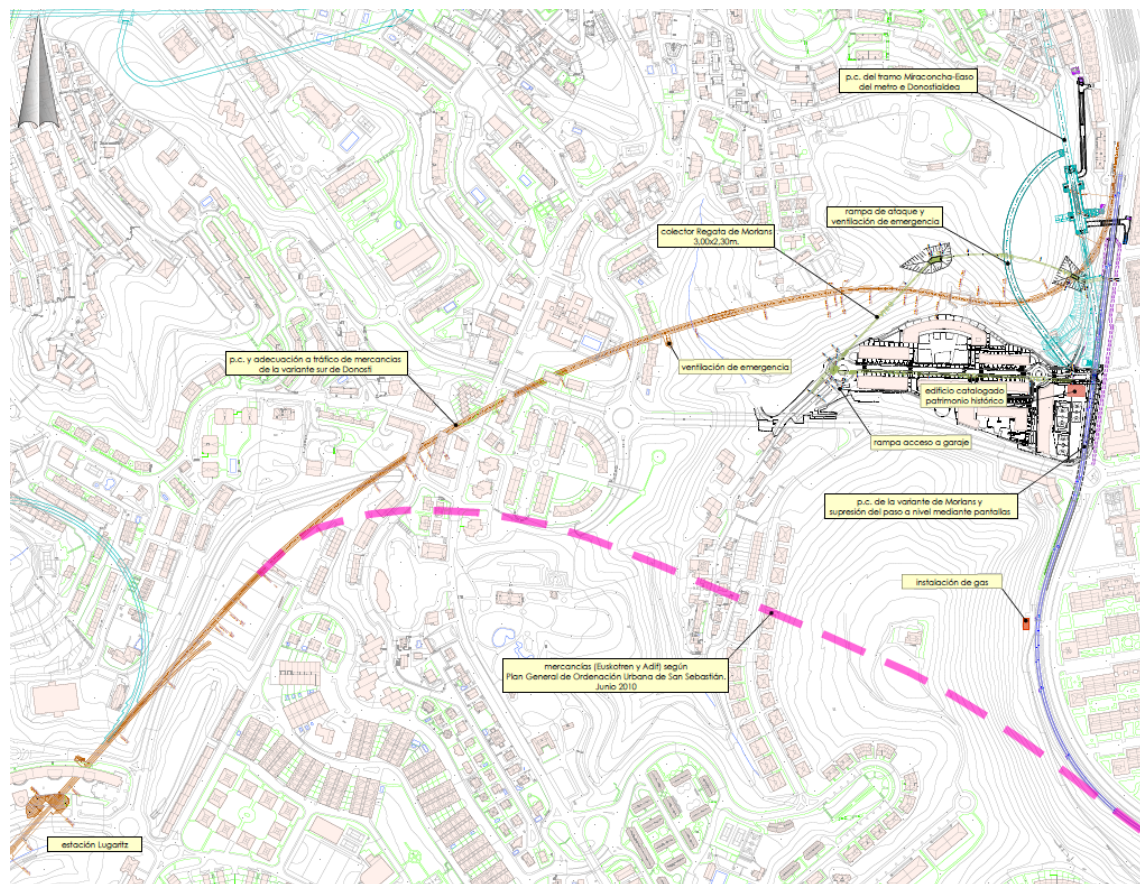
Proiektu horrek Morlanseko ibarraren aurreko pasabidean Topoa lurperatzea aurreikusten zuen, zeharka estali eta iragazkurtu ahal izateko. Estalki hori 180 metro luze da, eta horren gainean, gaur egun, Morlanseko Biribilgunea eta Errondo Pasealekuaren pareko espaloia daude.

Azkenik, 2000ko hamarkadaren lehen hamarkadan, urbanizatzeko eta eraikitzeko prozesu bat egin da, eta, horren ondorioz, Morlanseko ibarraren hondoko zatirik lauena okupatu da.

Gaur egun, Lugaritz-Easo saihebidiearen eraikuntzak partzialki eragiten dio eremu horri.

3 Baldintzatzaileak

Jarraian, Amarako merkantzien trenbide-saihesbidea kokatzeko kontuan hartu diren baldintza nagusiak deskribatzen dira.



3.1 Donostiako Hegoaldeko Saihesbidearen trazadura

Amarako merkantzien trenbide-saihesbideak Donostia Hegoaldeko Saihesbidearen (Lugaritz-Amara) trazadura Donostia-Hendaia linearekin (Topoa) lotu behar du. Beraz, kontuan hartu beharreko lehen baldintza Hegoaldeko Saihesbidearen trazadura da.

Oinplanoko trazadurari dagokionez, Hegoaldeko Saihesbidearen trazadurak arku bat deskribatzen du, erradio zabaleko kurba zirkular batzuk lotuz (1.200-1.500 m), eskuinera biratuz, iparraldetik Morlanseko ibarbidea inguratuz, harik eta ibarraren iparraldeko hegalean trazadura aire zabalera irteten den eremuan, kontrako aldera biratzen du erradio txiki batekin (153 metro), Amarako geltokirantz bideratzeko.

Merkantzien saihesbidearen trazadura has daitekeen tokirik beranduena, beraz, Amarako geltokirantz 153 metroko erradioa biratu aurreko inflexioa da. Eremu horren ondorengo edozein puntuk ez luke ahalbidetuko konexio-adarra gutxieneko geometria onargarri batekin tratatzea, oinplanoko kurbadura-erradioari dagokionez.

Altxaerari dagokionez, hegoaldeko saihesbidearen profilak, Lugaritzetik aurrera, goranzko joera du lehen atalean, puntu altu batekin K.P.aren parean. 106+340. Jarraian, Amaranazko jaitzierari ekingo diogu 12,4 milareneko inklinazioarekin, puntualki azalera ateratzen den eremuraino, K.P.aren parean. 107+200, +6,00 kotan puntu baxu bat duen lekuan, puntu horretatik aurrera 5,9 milareneko arrapalarekin Amarako trenbide-hondartzaraino igotzen baita. Beraz, kontuan hartuta Donostia-Hendaia lineak Morlanseko ibarraren parean sestra beheratuta duela kaleko kotarekiko, 1,00 inguruko kotan, badirudi, oinplanoko trazadurarekin gertatzen zen bezala, merkantzien saihesbidearen trazadura has daitekeen tokirik beranduena lehen aipatutako beheko puntua dela.

3.2 Donostia-Hendaia linearen trazadura

Donostia-Hendaia linearen trazadura Morlanseko ibarraren inguruan, 2000. urtean aldatu zen proiektu honen bidez: "Donostia-Hendaia linean Morlanseko saihesbidea eraikitzeko proiektua eta Morlanseko trenbide-pasagunea k.p. 107,809 kentzeko Bilbo-Donostia linean, pantailen eta behin-behineko FFCC desbideratzearen bidez".

Proiektu horrek Morlanseko ibarraren aurreko pasabidean Topoa lurperatzea aurreikusten zuen, zeharka estali eta iragazkortu ahal izateko. Estalki hori 180 metro luze da, eta, beraz, haren gainean, gaur egun, Morlanseko biribilgunea eta Errondo pasealekuaren pareko espaloia daude.

Lurperatzea ahalbidetzeko, aldez aurretik Morlan ubidearen trazadura desbideratu behar izan zen, bere gurutzatze-puntua Topo linearen azpitik 250 metro inguru Amarako geltokirantz mugitzeko, linea horren trazadurak lurperatu aurreko kota berreskuratuko zukeen puntu batera.

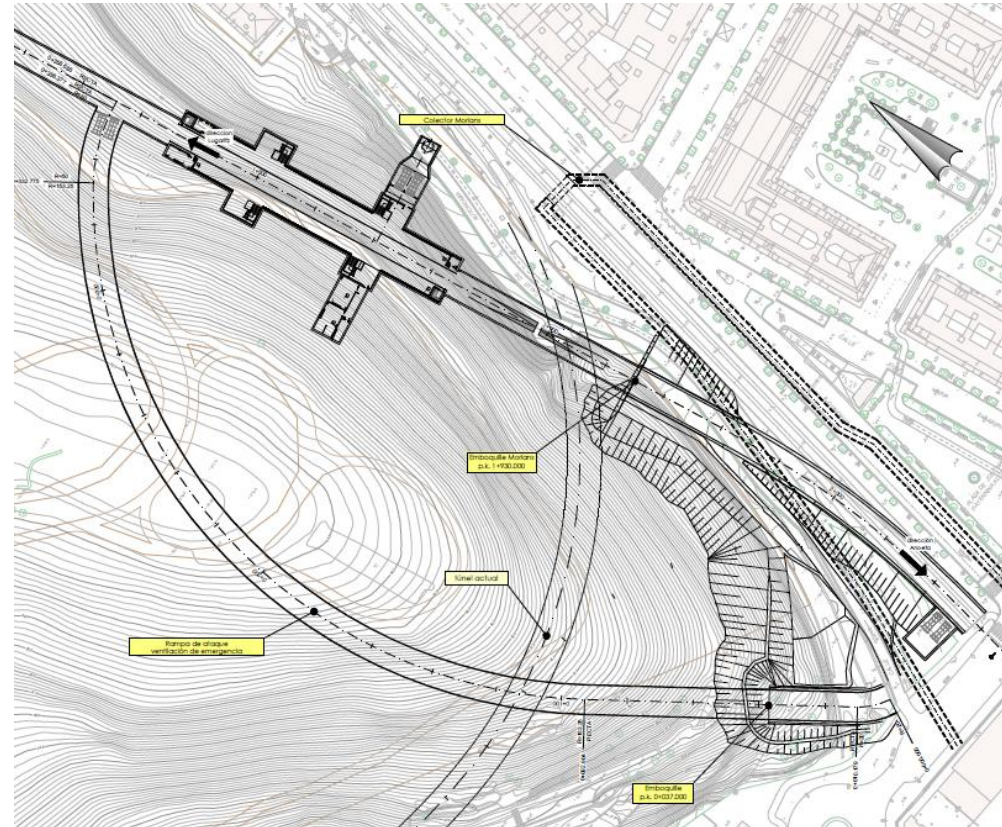
Jarduketa horren ondorioz, Topoaren trazadurak bere sestraren sakonune bat du eremu horretan, 1,00 kotan (horizontalean) behealdea eta alboko arrapala bana ditu, 29,8 eta 29,5 milareneko altuerakoak, Amarako geltokiko trenbide-hondartzarantz kota berreskuratuzeko aukera ematen dutenak, gutxi gorabehera 6,30 kotan eta Anoetarantz.

Eremu horren oinplanoko trazadurari dagokionez, Topoa Anoetatik dator 300 erradio-kurba luze bat deskribatuz, Errondo pasealekuaren paraleloan, eta, ondoren, 280 erradioko S bat deskribatuz, Morlanseko lurpeko ataleko jaitzierarekin bat etorritik (izan ere, hegoaldeko bihurtune hori egokitu egin zen sestraren sakonunea trenbide-zerbitzuari eutsiz egin ahal izateko ezinbestekoa den behin-behineko desbideratzea egiteko beharrezko espazioa irabazteko), eta atal horren zati handi bat estalita dago S horren irteera-lerroak zuzenean lurperatzearen irteeran. Oinplanoko trazadurak beste S oso leun bat deskribatzen du (6.000 erradiorekin) Amarako geltokiari dagokion zuzena lerrokatzeko.

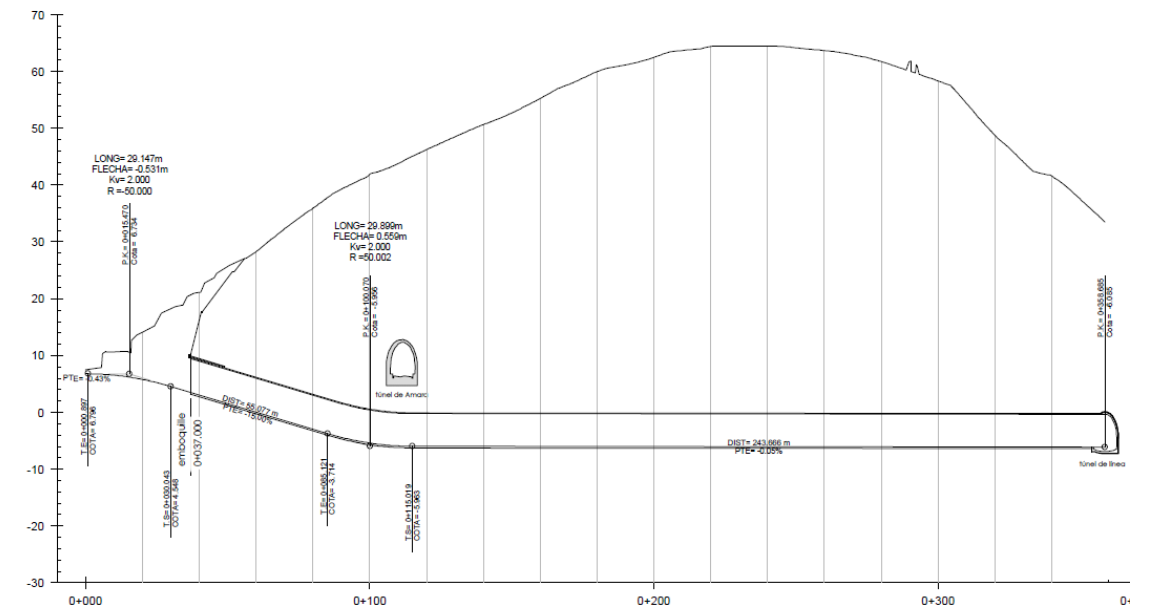
Azpimarratzekoa da Amarako geltokirantzko lurpeko eremutik aurrera dagoen zatia aldatu egingo dela Donostialdeko Metroan, Mirakontxa-Easo tartean eta Morlanseko lotunearen etorkizuneko zatian egiten ari diren obren ondorioz; horrela, etorkizunean ez da Amarako igoera-eremu hori egongo, baizik eta Morlanseko estalitako eremutik Easoko etorkizuneko geltokirantz jaitziko da trazadura, eta, gutxi gorabehera, tunelaren estalkia 125 metrora arte luzatuko da.

3.4 Egikaritzen ari diren obrei dagozkien instalazioak

Donostialdeko Metroaren Mirakontxa-Easo zatia eraikitzeko (gaur egun gauzatzeko fasean dago), larrialdiko aireztapen-galeria bat ezarri behar da Easoko geltokiaren iparraldeko aurrealdearentzat, Morlanseko ibarraren iparraldeko hegalean kanpora irteteko. Galeria hau, obrek irauten duten bitartean, Easoko geltokiaren inguruari arrapala bezala erabiltzen da.



Galeria horren sestrak zorrotz gurutzatzen du Donostiako Hegoaldeko Saihesbidearen tunelaren azpitik, hura Amarako geltokiko trenbide-hondartzara iristen denean:



Beraz, merkantzien saihesbidearen trazadura ahokatzeko, kontuan hartu da elementu hori dagoela, haren eragina saihesteko.

Jarraian, Metroaren obrek eremu horretan gaur egun duten egoeraren irudia erantsi da. Bertan, larrialdiko aireztapena/arrapalaren ahokadura ikus daiteke:



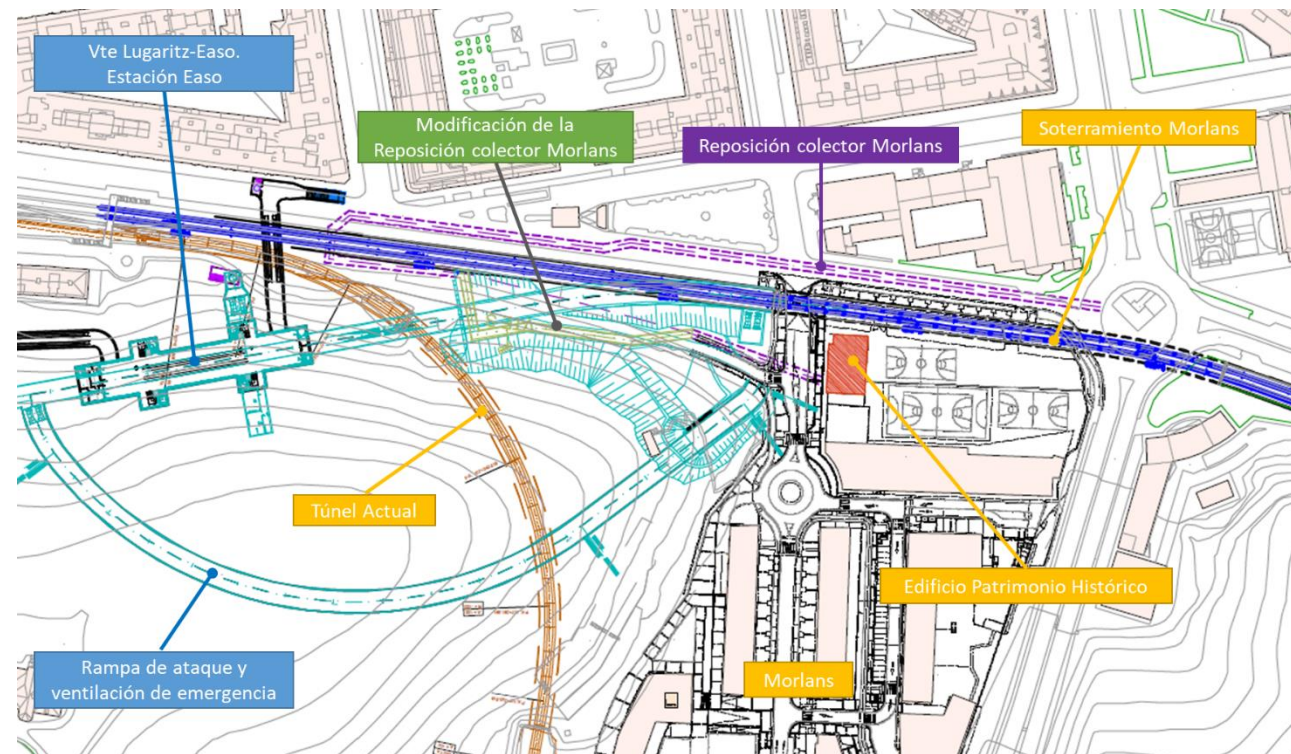
Gainera, Donostialdeko Mirakontxa-Easo atala eraikitzeko, larrialdiko beste aireztapen bat egitea aurreikusita da, kasu honetan, Easoko geltokiaren hegoaldeko aurrealdean. Aireztapen hori lurpeko zati berriaren eta Morlanseko lurperatzearen arteko loturan dago, Autonomia kalearen ondoan. Hala ere, Easoko geltokiko aurrealdetik hurbilago dagoen puntu batera birkokatzea aurreikusten da, eraginkorragoa izan dadin, merkantzien tunel berriarekin bat egiten duenez, eraginkorra ez delako.

3.5 Morlanseko ubidea

Morlanseko ubidearen trazadura bi aldiz aldatu da Donostia-Hendaia trenbidearen trazadurarekin dituen interferentzien ondorioz.

Aldaketa horiek egin aurretik, ubide horren trazadurak bat egiten zuen Morlanseko ibarraren beheko puntuarekin, Errondo Pasealekura iritsi arte, eta, han, hiri-bilbearen azpitik bideratzen zen Urumea ibaira itsasoratzen zen arte.

Topoa Morlanseko ibarraren parean gurutzatzen zen zatian lurperatu ahal izateko, haren trazadura nabarmen aldatu zen, ubidearen gurutzatze-puntua trenbidearen azpitik gutxi gorabehera 250 metro Amarrantz mugituz, eta trenbideekiko paraleloan 250 metro igarotzen zen kaxoi batera bideratuz, trenbide horiek ibarraren aurreko eremu estaliaren beste aldeko sestra berreskuratzen zutenean zeharkatzen zituen, eta, beste aldean, bidea desibiltzen zuten 250 metroko beste kaxoi batekin, aurreko isurketa-gunearekin bat egin arte.



Trazadura hori beste berriz ere aldatu da Donostialdeko Mirakontxa-Easo zatia eraikitzeko obrekin; izan ere, bere sestrarekin oztopatzen zuen meategiko tunelaren irteeran. Interferentzia hori konpontzeko, kanalizazioaren trazadura pixka bat aldatu behar izan da, kanalizazioa egungo Topoko trazaduraren azpitik gurutzatu aurreko eremuan; horrela, metroaren tunel faltsuaren gainetik gurutzatu ahal izango da meategiko tunelaren irteeran, eta egungo Topoaren linearen azpiko bidegurutze-puntuarekin konektatu ahal izango da.

Trazadura berri hori hartu da kontuan merkantzien saihebidetaren trazadura diseinatzerakoan.

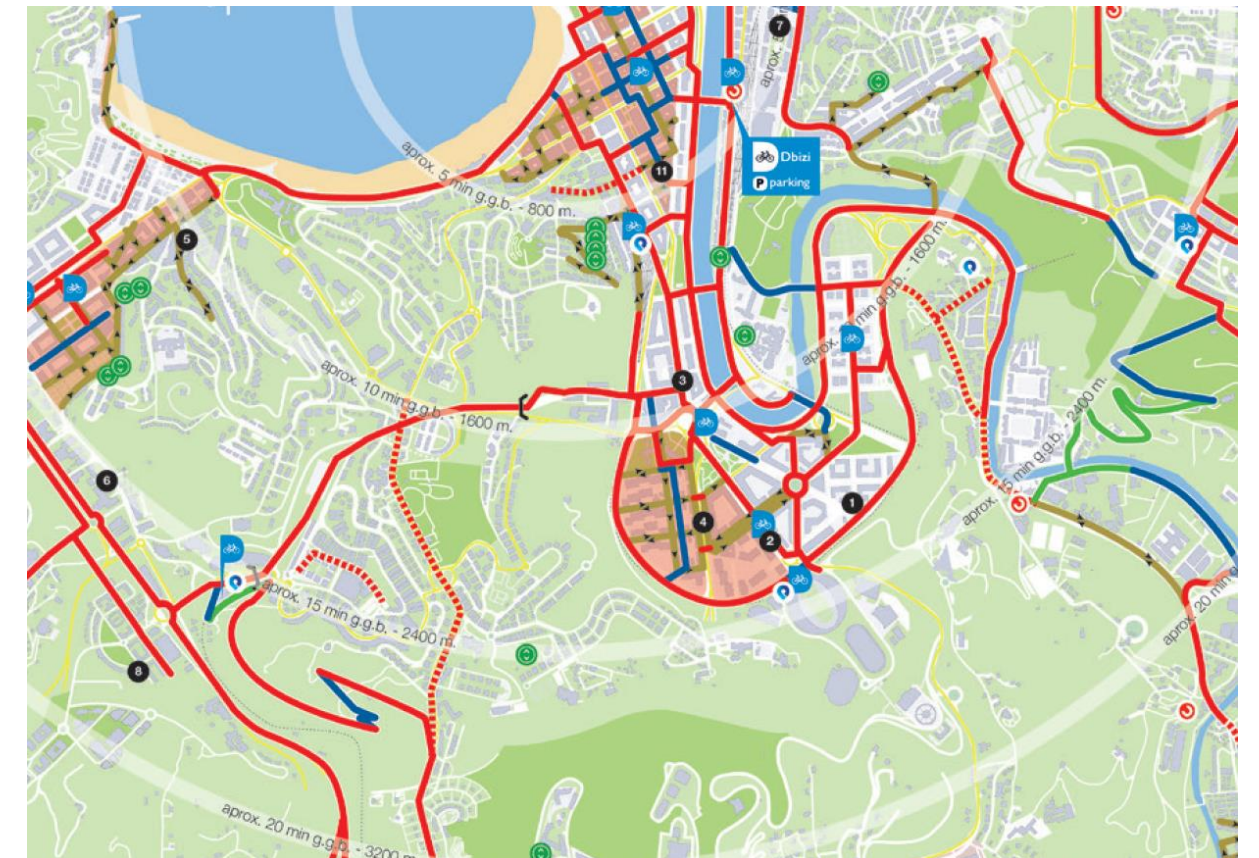
3.6 Bidegorriak

Hiriko trafikoari dagokionez, Donostiaren bereizgarria da ibilgailuen zirkulazio pribatua garraio publikoarekin eta bizikleta-erreekin batera gertatzen dela. Donostiako Udalak garraio publiko eta iraunkorren aldeko apustua egiten du. Horretarako, autobus-zerbitzu indartsua du, hainbat geltoki ditu hiriaren erdigunean, eta ibilbide labur eta ertaineko linea ugari. Hori guztia bizikleta-errien sare batekin konbinatzen da, oinezkoen eta txirrindularien zirkulazioari lehentasuna emanez.

Garraio publikoa EuskoTrenek eta RENFEk kudeatzen duten aldiriko trenbide-sarearekin osatzen da. Haren lineek hirirako ibilbide ertain-luzeko sarbideak artikulatzeaz gain, auzoen arteko fluxuak artikulatzen dituzte.

Jarduketa gunean Morlans eta Lugaritz lotzen dituen bidegorria trenbide-tunel zaharretik igarotzen da.

Errondo Pasealekuak bidegorria ere badu.



3.7 Lehendik dauden eraikinak

Azken urteotan, Morlanseko ibarbideak urbanizazio- eta eraikuntza-prozesu bat izan du, eta, horren ondorioz, ibarraren hondoko zatirik lauena okupatu da; beraz, gaur egun, ia ez dago espazio liberik, mendi-hegal malkartsuez gain.



Horri dagokionez, nabarmentzekoa da Amara Berri Morlans ikastetxe publikoa dagoela ibarraren sarreran, Topoaren trazaduratik oso gertu. Hori da, hain zuzen ere, linea horrekin lotzeko trazadura bat sartzeko oztopo nagusia, bereziki, garai batean lehendik zegoen gas-fabrikaren zati zen eraikin bat, gaur egun ikastetxearen instalazioen parte dena, gimnasioko eta ekitaldi-aretoko funtzioak betetzen dituena.

Eraikin hori Ondare Historiko gisa katalogatuta dago Donostiako Udalaren aldetik, eta, beraz, oso zaila da haren eragina:




Hurrengo argazkian eraikina ikus daiteke:

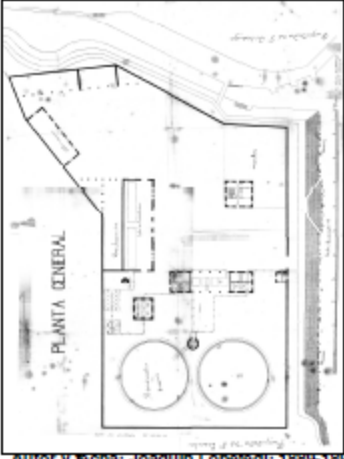


Jarraian, eraikinaren katalogazioa jasotzen duen espedientearen fitxa erantsi da.

Plan Especial Protección Patrimonio Urbanístico. Documento "2.2. Ordenanzas Particulares". Texto Refundido. Aprobación definitiva: 27-II-2014.

FABRICA DE GAS **ERRONDO, PS DE SN**
GRADO A



Autor y fecha: Joaquín Lopetedi; 1889-1899.

Descripción.
Las iniciales instalaciones de la Fábrica de Gas en San Martín fueron ampliadas y sustituidas por las nuevas de Morlans según el proyecto de Lopetedi de 1889 que contemplaba diversos edificios (depuración, destilación etc.) que, en parte, fueron construyéndose en los años sucesivos. En 1899 San Sebastián dispuso de alumbrado eléctrico gracias a la electricidad suministrada por el Gasomotor instalado entonces en dicha fábrica. Los elementos objeto de protección son el Gasómetro de 800 m3 que ya aparece en el primer proyecto, y el Gasomotor encargado de transformar el gas en electricidad, junto con su maquinaria complementaria y junto con el edificio donde se encuentra y que constituyó la Central de Generación Eléctrica. El Gasómetro es un depósito construido en Lyon e instalado en 1890, que consiste en una cuba metálica con una estructura de juntas y engranajes remachados más sus guías tangenciales, que puede reubicarse respecto de su posición actual. El edificio de la Central de Generación Eléctrica, donde se encuentra el Gasomotor, se construyó en 1908 y se encuentra actualmente flanqueado por el edificio de oficinas y el edificio de laboratorios. Además del interés propio de la maquinaria original, el edificio fue diseñado con un cierto carácter monumental. Las dimensiones interiores adquieren una relativa importancia, 24x14x 8.5 metros de altura bajo la que se encuentra un antiguo puente-grúa. Además de su tamaño, la imagen del edificio pertenece al periodo neoclásico de la primera mitad del XIX, con un marcado orden clásico en las arquerías y cornisas laterales así como en el muro piñón de la portada principal. El modelo de referencia de este edificio es el de la nave-templo, es decir un volumen capaz de ubicarse aisladamente y acabado en sí mismo.

Régimen de protección.

- * Régimen general.
El asociado a su integración en el grado A de protección de este Plan Especial.
- * Régimen específico.
El derivado de su Calificación como Bien Cultural, con la categoría de Monumento, por Decreto 290/2002 de 2 de Diciembre (B.O.P.V. nº 240 de 17-12-2002).
- * Entorno afectado: el establecido en la citado Decreto.

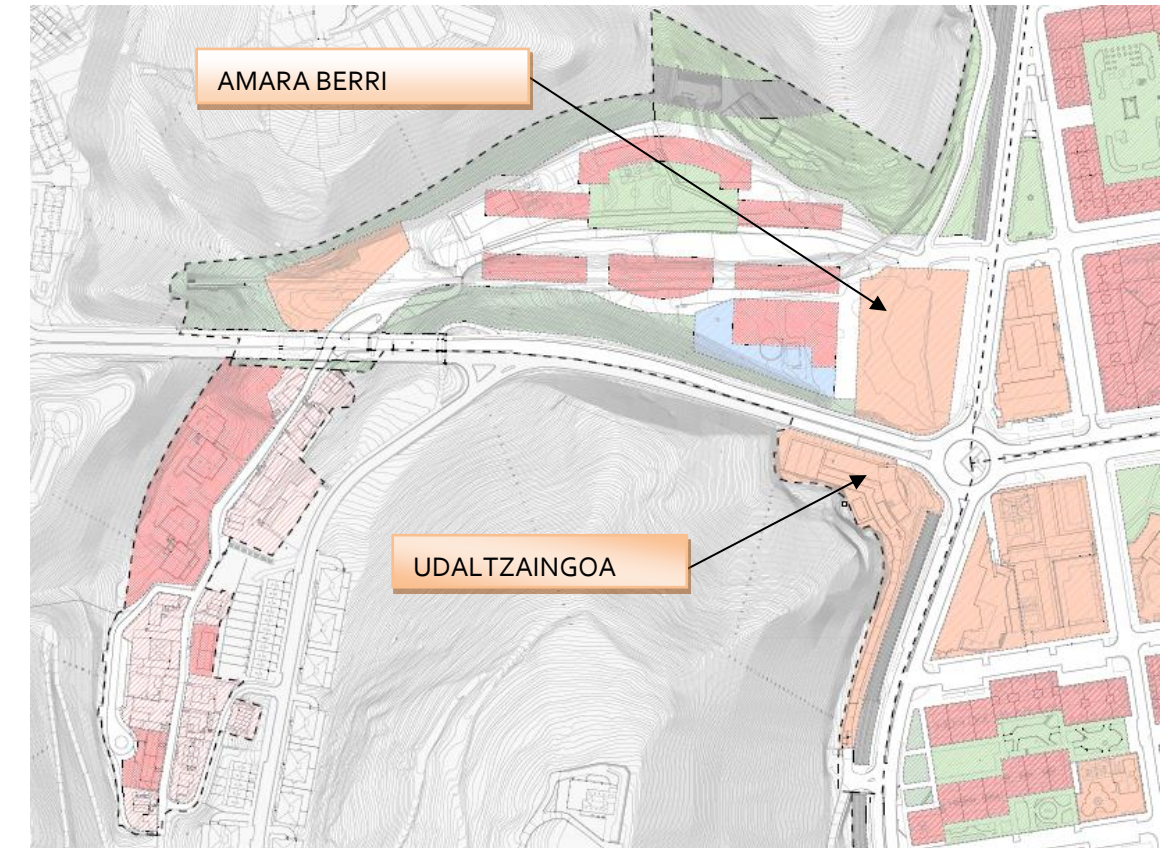
Expediente del Archivo Municipal: D-10-18, H-01940-11, H-01940-12, de H-01943-05 a H-01943-11
Inventario Provisional del Patrimonio Histórico Arquitectónico del Gobierno Vasco: --

Hala ere, aipatu behar da eraikin hori ez dagoela jatorrizko tokian, 2010. urtean aldatu baitzen gaur egungo egoerara. Beraz, pentsa liteke beste leku batera mugituko litzatekeela.

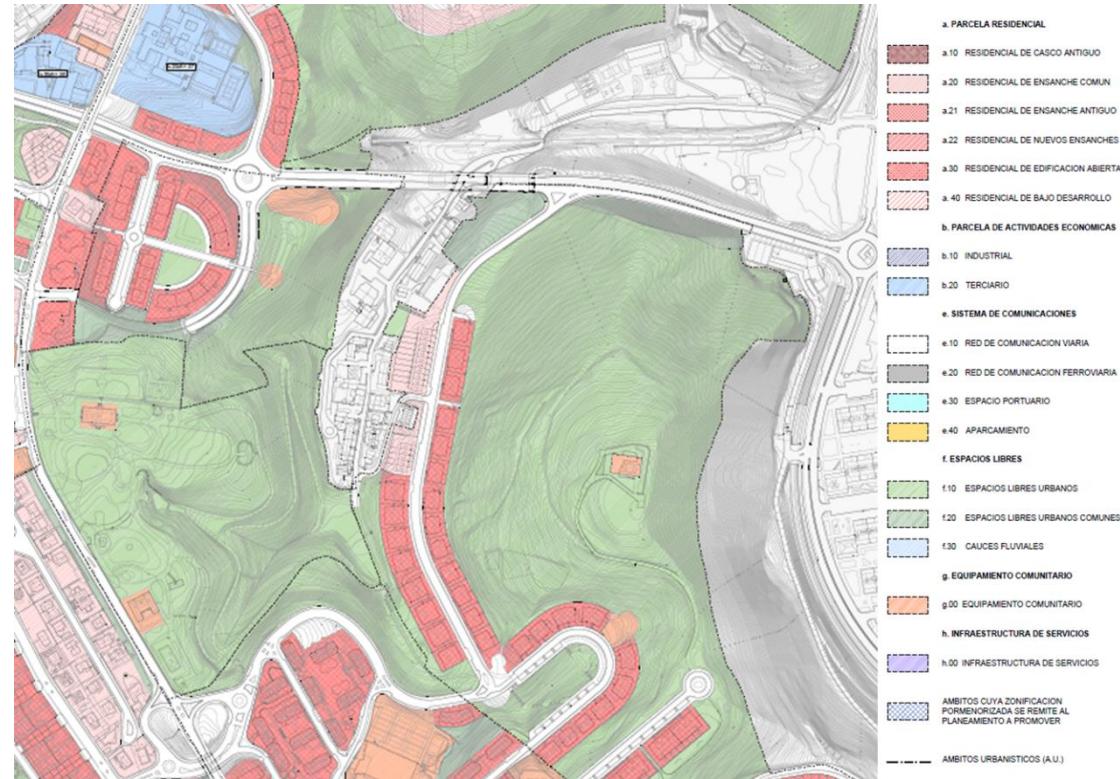
Hala ere, salgaien saihebidetarako trazadura eraikin horren eta ibarbidean dauden eraikinetako edozein eragitea saihestu behar duela uste da, eta horrek nabarmen mugatzen ditu proposatu beharreko trazadurak.

3.8 Hirigintza-plangintzaren aurreikuspenak

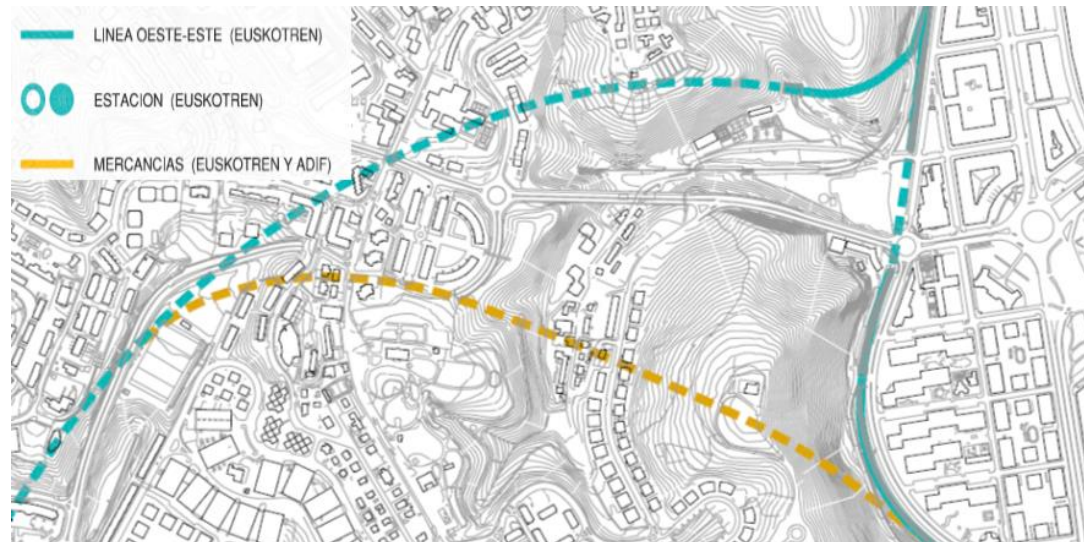
Amara Berri auzorako Donostiako Hiri Antolamenduko Plan Orokorren antolamendu xehatuaren planoan ikus daitekeenez, Morlanseko ibarbidearen eremua honako hauek osatzen dute: bizitegi-izaerako lurzoruek, espazio librearen eremuek (berdeguneak), hirugarren sektoreko erabilera duen lurzati txiki batek eta ekipamendu komunitarioko beste batzuek, Amara Berri Morlans ikastetxe publikoari eta Udaltzaingoa eraikinari dagozkienak, eta horiek ibarbidearen irteera ixten dute Errondo Pasealekurantz Planoan ikus daiteke Donostiako Hegoaldeko Saihebidetaren egungo trazadura, grisez ilundua ibarbidearen iparraldeko hegalean, eta Topoaren trazatua, bi kasuetan "trenbide-komunikazioko sare" gisa kalifikatuak:



Aiete auzoaren kalifikazioaren kasuan, jarduketaren gunean eremu horretako hegalei dagozkien espazio libreak dira gehienbat.



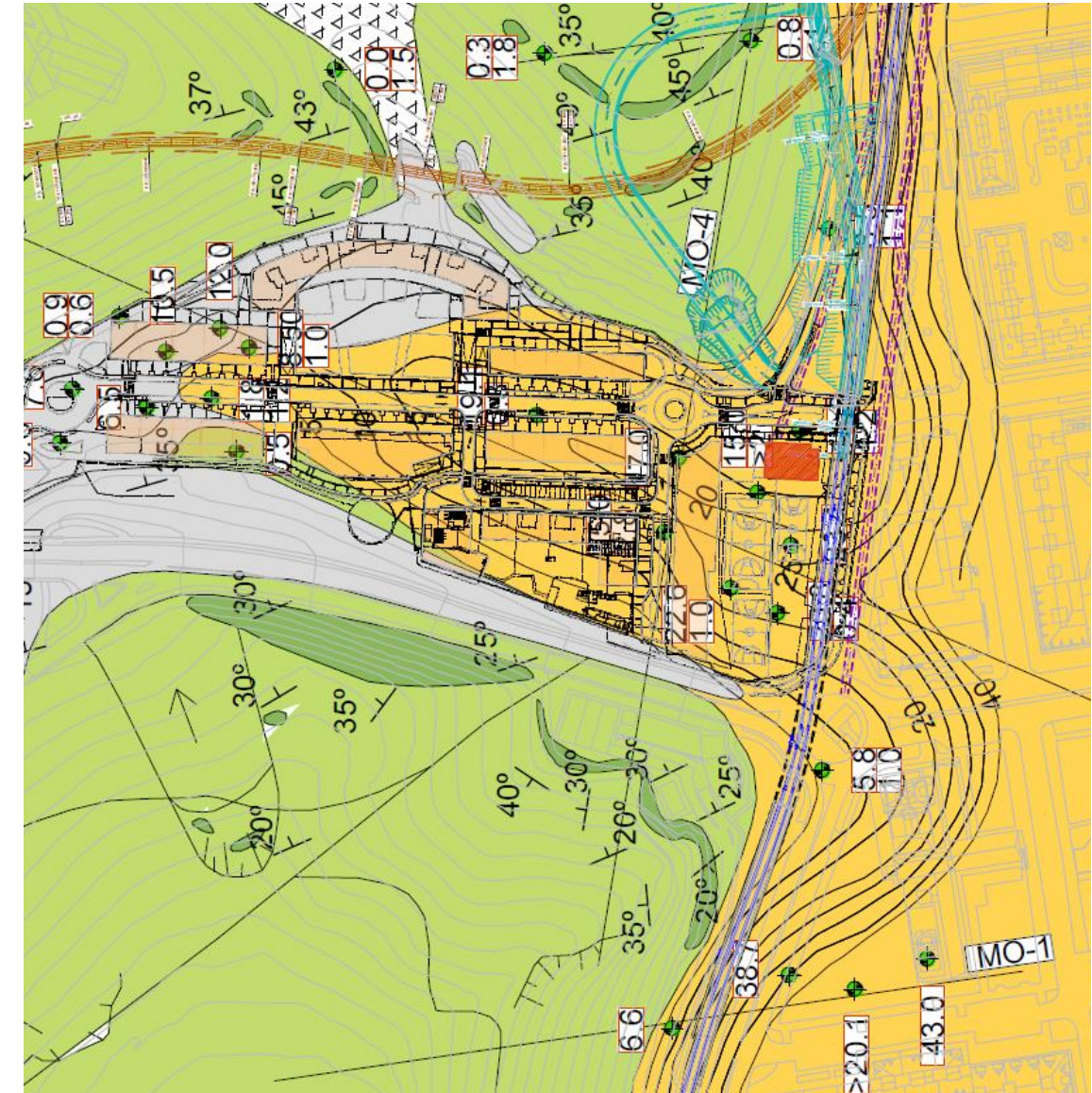
Morlanseko ibarbidean ez dago lurzoru-erreserbarik inola ere xede den jarduketarako, nahiz eta Plan Orokorreko IV.4 "Trenbide-sarea" planoan agertzen den lerro adierazgarri bat, etorkizunean ibarbidea hegoalderago merkantzien saihasbidea ezarriko dela adierazten duena, hartan erabiltzen ziren trazadurarekin eta baldintzatzaileekin:



Ondorio gisa, uste izan da saihasbidearen trazaduraren balizko alternatibak bat datozela bizitegitarako lurzoru edo komunitate-ekipamendu gisa kalifikatutako lurzoruei eragitea saihestuz, "Espazio libreetarako" lurzoruari aldi baterako eragitea onargarria izan litekeela ulertuta.

3.9 Geologia eta Geoteknia

Erantsitako irudian ikus daitekeenez, azken urteetan zonaldean egindako zundaketetan arroka osasuntsuak dituen sakonerak jasotzen dira, eta Donostialdeko Metroaren Mirakontxa-Easo tartearen proiektua idazteko bildu dira. Eremu horretako geologiaren ezaugarriak morfologia oso desberdineko zonak dira.



PAIde batetik, Morlanseko ibarbidea inguratzen duten mendi-mazelak, harkaitza oso azaletik dagoen lekuan, gainazalean toki askotan azaleratuz. Hareharriak eta lutitak txandakatzen dira.

Beste alde batetik, ibarbide horren hondoa eta Errondo Pasealekuaren malda txikiko eremua daude, eta hemen alubioi-deposituak eta betelan antropikoak daudenez, harriaren sakonera 15-20 metrora arte handitzen da (ibarbidearen hondoa) edo 30-40 metrora arte barreiatzen da (Errondon).

Lurpearen konfigurazio horrek eragina izango du saihebidetaren eraikuntza-tipologietan; izan ere, saihebidetaren zati handi bat azaleraren azpitik garatuko da, meatze-tunelean edo tunel faltsuan.

Ibarbidea mugatzen duten mendi-mazelen azpitik igarotzen diren zatiek ez dute arazo handiagorik izango, eta arrokan marruskagailu bidez zulatutako meatze-tunelean egin ahal izango dira.

Ibarbidetaren hondoa azpitik doazen bide-zatietan, berriz, tunel faltsua egin beharko da pantailen babesean, trazaduraren sakoneraren arabera. Horrek berekin ekarriko du obrak egiten ari diren bitartean lurrazalean eragina izatea eta egungo maila freatikoarekiko interferentziak egotea, Morlanseko Topoa lurperatzeko proiektuan jasotako informazioaren arabera, 4 metro inguruko sakoneran dago. Kontuan hartu behar izan da, inguruko eraikinen zimenduei eragiten dieten aldaketak saihesteko.

4 Diseinu geometrikoko irizpideak

4.1 Zirkulazio-abiadura

Trenbide berri bat eraikitze edo lehendik dagoen bat hobetzeko edozein proiektutan, errepideko zirkulazio-abiadura datu bat da. Azpiegitura berriaren diseinuak linea osorako markatutako abiadura objektiboa lortzea lortu behar du.

Oro har, trenbide batean, abiadura bidaiarien garraioari lotuta dago, ematen den zerbitzuaren kalitatean faktore erabakigarrietako bat baita (ibilbide-denboraren bidez). Hori dela eta, bidaiarien trafiko eskusiboko linea berri guztiek edo mistoek helburu den abiadura dute diseinu-parametro erabakigarriena.

Hala ere, merkantzien garraiorako, denbora (eta, beraz, abiadura) ez da parametro erabakigarria. Bestalde, merkantzia-tren baten azelerazio-ahalmena bidaiariena baino askoz txikiagoa da, eta, beraz, denbora gehiago behar da (ibilbidea) helburuko abiadura lortzeko.

Beraz, linearen abiadura faktore erabakigarria ez denez, jarduketaren luzera txikia da linea osoari dagokionez,

hiri-txertatze handia du, eta, horren ondorioz, trazadura asko baldintzatzen dute. Gainera, adarra erabiltzen duten merkantzia-trenen zirkulazioa, lotzen dituen bide orokorretako metro motako zirkulazioak eta desbideratzeen erabilerak baldintzatuko dute. Diseinuaren abiadura egokia 40-50 km/h dela uste da.

4.2 trenbidearen zabalera

Proiektuaren xede den trenbidearen zabalera 1.070 mm-koa da errei-ardatzen artean.

4.3 Peralteak

4.3.1 Gehieneko peralte

Proiektu honen xede den zatia merkantzien trafikorako bakarrik erabiliko dela eta bidea plakakoa izango dela kontuan hartuta, 100 mm-ko gehieneko peralte ezarri da, eta, salbuespen gisa, 120 mm-raino irits daiteke.

4.3.2 Peralteen Legea

Diseinu-irizpide gisa ezartzen da peraltearen kurbadura-erradioaren produktua konstante baten berdina izatea. Konstante hori zehazteko, baldintza bat ezartzen da: gehieneko peralte duen gutxieneko erradio-kurba batetik diseinu-abiaduran zirkulatzen denean, konpentsatu gabeko azelerazioa maximoa izatea, eta gutxieneko erradiotik gorako erradioentzat, konpentsatu gabeko azelerazioa erradioarekiko alderantziz proportzionala den moduan jaitea.

$H_t = H + H_i$ $H_t = \frac{a V^2}{g R}$ $H_t = 8,4 \frac{V^2}{R}$ <p>para $a = 1070 \text{ mm (UIC - 54)}$</p>	<p>H_t: peralte teóric (mm) H: peralte real o de diseño H_i: insuficiencia de peralte a: distancia entre ejes de carril g: aceleración de la gravedad V: velocidad (Km/h) R: radio (m)</p>
---	---

4.4 Oinplanoko trazadura-parametroak

4.4.1 Lerrokadura zuzenak

Kontrako noranzkoetan biratzen ari diren bi kurben artean (S formako kurbak), gutxienez 12 metroko lerrokadura zuzena izaten saiatuko gara, material mugikorraren laudorioak saihesteko.

4.4.2 Kurba zirkularrak

4.4.2.1 Konpentsatu gabeko azelerazioa

Bihurguneen erradioa trenen zirkulazio-abiadurarekin eta konpentsatu gabeko zeharkako azelerazioaren bidez trenbidearen peraltearekin erlazionatzen da (A_{nc}).

Magnitude honen balioa, lehenik eta behin, bidariarentzako erosotasun arrazoiengatik mugatzen da. Hala, ETSren lineen kasuan, konpentsatu gabeko zeharkako azelerazioaren gehieneko balio gisa 0,75 m/s^2 hartzen da.

Bidaiariaren erosotasunaz gain, peraltearekin konpentsatu gabeko indar zentrifugoaren beste ondorio posible batzuk trenbidearen erripatzea, errailetik irtetzea edo iraulketa dira, lehen adierazitakoa baino askoz balio handiagoetarako gertatzen direnak. Bibliografian kalkulatik lortutako balio hauek adierazten dira:

- Trenbidearen erripatzearako $A_{csc}=3,7 \text{ m/s}^2$.
- Errailetik irtetzearako $A_{csc}=5,9 \text{ m/s}^2$.
- Iraultetarako $A_{csc}=6,5 \text{ m/s}^2$.

Zeharkako azelerazio konpentsatu gabea zirkulazio-abiadurarekin, erradioarekin eta peraltearekin lotzen duen adierazpena honako hau da:

$$A_{nc} = \frac{V^2}{R} - \frac{p * g}{a}$$

Non:

- V: zirkulazio-abiadura
- R: dagokion kurba zirkularraren erradioa
- p: peraltea
- g: grabitatearen azelerazioa (9,81 m/s²)
- a: bide-zabalera (1,07 metro)

Bestalde, peralteak kurba zirkularraren erradioarekin erlazionatzen dira peraltearen adierazpenaren bidez. Horrela, parametroetako bat ezarri behar den kalkulu iteratibo bat ezartzen da. Objektua merkantzien adar bat denez eta ohikoak baino erradio txikiagoak izan ditzakeenez, erradioentzako konpentsatu gabeko azelerazioa aztertzen da, horietako bakoitzerako peraltea proposatuz.

Honako hau da konpentsatu gabeko gehieneko azelerazio desiragarria, salbuespenezkoa eta zinematikoa kalifikatzeko irizpidea:

Konpentsatu gabeko alboko azelerazioa (m/s ²)	
Desiragarria	0,75
Salbuespena	1,2
Zinematika	2

Bidaiariarentzako ohiko balioa hartu da kontuan. Salbuespen gisa, bidaiari batek onar dezakeen baliorik handiena hartzen da kontuan. Azkenik, balio zinematikorako 2 balioa hartzen da, trenbidearen erripatzea eragingo lukeen 3,7tik beherakoa bada ere, trenen zirkulaziorako segurtasun-koefizientea hartzea dakarrena.

Azterlan honetan, parametro desiragarrien eta salbuespenezkoen aplikazioa mugatuko da.

4.4.2.2 Peraltearen gehiegizko eta gutxiegitasuna

Bihurgune bakoitzean aplikatzen diren peralteak proposatzeko orduan, tren geldo batek bihurgunetik igarotzean duen portaera ere hartzen da kontuan. Horrela, horrelako trenek jasaten duten gehiegizko peraltea kontrolatu nahi da.

Kasu horretan, 60 mm-ko balio normala aplikatzen da zirriborroak gomendatua 2018ko urtarrileko kontsulta publikoko prozesuaren ondoren *Trenbide-azpiegiturako azpisistema (IFI-18) proiektatu eta eraikitzeke jarraibidearen* zabalera metrikoan aplikatzeko P eranskinean eta ohiz kanpoko 100 mm-ko balioa ETSko lineetan.

Gehieneko peraltea (mm)	
Normala	60
Salbuespena	100

Peraltearen eskasiari dagokionez, 70 mm-ra mugatzen badu, ETSren lerroetan ohikoa den gehienekoarekin eta IFI-18ren P eranskinaren arabera komeni denarekin bat.

4.4.3 Trantsizio-kurbak

Trantsizio-kurben luzera hiru diseinu-parametrok eragiten dute.

4.4.3.1 Peraltezko arrapala

Plakan dagoen bidea eta salgaien trafikoa dela kontuan hartuta, errailetik ateratzeko aukera ezabatzeke gehieneko balioa 2,5 mm/m-koa izango da parametro horretarako. Hala ere, balio hori 2 mm/m-tik gorakoa ez izatea gomendatzen da.

4.4.3.2 Igoeraren abiadura

Ibilgailuaren kanpoko gurpilaren abiadura bertikala da, kanpoko erreia trantsizio-kurban pixkanaka igotzearen ondorioz sortuta.

Abiadura horren gehieneko balioa mugatzen da peraltearen trantsizioetan, bidaiariaren erosotasunari kalterik ez egiteko. Adarra merkantziak soilik erabiltzea espero bada ere, oinplanoko trazadura diseinatzeko, ETSren lineetan ohiko 50 mm/s-ko gehieneko balioa hartu da.

4.4.3.3 Gainazelerazioa

Horrela deitzen zaio denborarekin konpentsatu gabeko zeharkako azelerazioaren aldaketari.

Gehieneko balioa bidaiariarentzako erosotasun-arrazoiengatik mugatzen da. Aurreko kasuan bezala, oinplanoko trazadura diseinatzeko muga gisa hartutako balioa 0,4 m/s³ da.

4.5 Trazaduraren parametroak aurretiko bistan

4.5.1 Arrapalak

Proiektatutako linea merkantzien trafikorako bakarrik izango dela eta faktore horrekiko duten sentzibilitate berezia kontuan hartuta, gehieneko malda normala % 15 izango da, eta salbuespenezko kasuetan % 18ra arte igo ahal izango da.

Solairu txikiko erradioekin bat eginez gero, fikziozko arrapala baliokidea kalkulatu beharko da, eta arrapala hori 18 milarenetik beherakoa dela egiaztatu beharko da. Arrapala baliokide hori kalkulatzeko, ETSn erabili ohi den formula proposatzen da: $arrapala\ handitzea = 480/(R-40)$

Itsaspen-trenbide hobetua duten trenbide-zatietan, tunel lehorreko trazadura duten trenbide-zatietan eta plaka-trenbidea duten bide-zatietan, kasu honetan bezala, gehieneko malda onargarria 21 ‰koa izango litzateke, eta hori handitu egin daiteke arrapalaren luzera 1.500 m-tik beherakoa bada. Arrapalaren luzera 400 m-tik beherakoa bada, gehieneko malda 26 ‰ra igo daiteke.

Uren jariatzea errazteko, sestra-inklinazioaren gutxieneko balioa 5 milarenekoa izango da.

Bazterbideak edo mahuka-trenbideak dauden lekuetan, aurreko balioak 3 milarenak izango dira gehieneko arrapalarako, eta 0 milarenak gutxienerako.

4.5.2 Akordio bertikaleko kurbak Azelerazio bertikala

Azelerazio bertikala bidaiarientzako erosotasun-arrazoiengatik mugatu arren, $0,25 \text{ m/s}^2$ -ko azelerazio bertikalerako ohiko balio maximo normala mantentzen da. Salbuespen gisa, balio hori $0,45 \text{ m/s}^2$ -raino igo ahal izango da.

Balio horiek kontuan hartuta, akordio bertikaleko kurbetan erabili beharreko gutxieneko parametroak honako hauek izango dira:

Gutxieneko normala: $K_v = (50/3,6)^2/0,25 = 772$. Gutxieneko salbuespena: $K_v = (50/3,6)^2/0,45 = 429$

4.6 Zeharkako sekzioaren parametroak

4.6.1 Alboko galiboak

Adar berriak bi muturretatik lotzen duenez Lugaritz-Easo saihebidetako berriaren zatia, proiektu hartan erabilitako galiboak hartzen dira erreferentziatzat. Horren arabera, bide berriak ezartzeko kontuan hartu beharreko alboko galiboak ondoko koadroan jasotakoak izango dira, dagokion bidea deskribatzen duen kurba zirkularraren erradioaren arabera (letra xehez idatzitako izenburuak korridorerik gabeko galiboei buruzkoak dira, eta letra larriz idatzitakoak, berriz, korridorea duten galiboei buruzkoak).

Erradioa	errail- arte	in	ex	IN	EX	guztira	GUZTIRA	hi	he
100	3502	2076	1508	2490	2208	7086	8200	3087	1048
120	3453	2057	1480	2490	2180	6990	8123	3088	1044
150	3405	2039	1450	2491	2150	6894	8046	3090	1041
175	3377	2029	1434	2491	2134	6840	8002	3090	1039
200	3356	2021	1421	2491	2121	6798	7968	3091	1037
250	3327	2009	1404	2490	2104	6740	7921	3093	1035
300	3286	1951	1404	2451	2104	6641	7841	3114	1005
350	3250	1885	1410	2404	2110	6545	7764	3138	982
400	3223	1836	1415	2370	2115	6414	7708	3153	965
500	3185	1767	1420	2323	2120	6372	7628	3175	943
750	3134	1674	1427	2261	2127	6235	7522	3203	912
1.000	3110	1626	1430	2229	2130	6166	7469	3216	896
1.500	3086	1579	1433	2198	2133	6098	7417	3228	881
2.000	3074	1555	1435	2183	2135	6064	7392	3234	873
ZUZENA	3100	1450	1450	2150	2150	5910	7310	3250	850

4.6.2 Galibo bertikala

Errei-burutik neurtutako gutxieneko altuera librea $4,80$ metrokoa izango da. Salbuespen gisa, altuera hori $4,50$ metrora murriztu ahal izango da.

4.7 Larrialdietako irteerak

NFPA 130 arauaren arabera, luzera handiko tunel-zatiek larrialdietarako irteerak izan behar dituzte, eta tarte horietan, tuneleko edozein tokitatik irteeraren batera gehienez 381 metroko distantzia bermatu behar da, hau da, 762 metroko tartea utzi behar da larrialdietarako irteeren artean. Distantzia hori erreferentziatzat hartzen da, eta lasai samar aplikatzen da; horrela, antzeko azterlanetan, tuneletako larrialdi-irteeren arteko 1.000 metroko distantzia onargarritzat jotzen dira. Azterlan honetan larrialdietako irteeren beharra soilik aztertzen da dagozkion balorazioetan sartzeko.

4.8 Parametroen laburpena

Jarraian, laburbilduta jaso dira proiektu honetarako erabilitako parametroak.

PARAMETROA	NORMALA	SALBUESPENEZKOA
Zirkulazio-abiadura	80 km/h	40 km/h
Trenbidearen zabalera	1.007 mm	
Gehieneko peralte	100 mm	120 mm
Bihurgune arteko gutxieneko zuzenaren luzera S formarekin	12 m	
Konpentsatu gabeko gehieneko azelerazioa	$0,75 \text{ m/s}^2$	$1,2 \text{ m/s}^2$
Gehieneko peraltezko arrapala	2 mm/m	2,5 mm/m
Gehieneko igoera abiadura	50 m/s^2	
Gehieneko gainazelerazioa	$0,4 \text{ m/s}^3$	
Gehieneko arrapala	15 ‰	18 ‰
Gehieneko arrapala tunel lehorrean, trenbidea plakan eta luzera: < 1.500 m		21 ‰
Gehieneko arrapala tunel lehorrean, trenbidea plakan eta luzera: < 400 m		26 ‰
Gutxieneko arrapala	5 ‰	
Gehieneko arrapala bazterbideetan edo mahuka-trenbidean	3 ‰	
Gutxieneko arrapala bazterbideetan edo mahuka-trenbidean	0 ‰	
Gehieneko azelerazio bertikala	$0,25 \text{ m/s}^2$	$0,45 \text{ m/s}^2$
Gutxieneko altuera librea	4,80 m	4,50 m
Larrialdietako irteerak	1.000 m	

5 Proposatutako alternatiben deskribapena

5.1 1D Alternatiba

1D alternatibak Amarako Trenbide-Saihesbidea egitea planteatzeko du, egin beharreko jarduketan honako izapidetze honen bidez:

1D alternatibaren plataforma			
Atala	Hasiera	Amaiera	Luzera
Aldaketa egungo tunelaren bidez (bide berria)	0+000	0+020	20,00 m
Haitzulo bikoiztua	0+020	0+111	90,56 m
Meatze-tunela	0+111	0+390	279,44 m
Bide bakarreko tunel faltsua	0+390	0+435	45,00 m
Tunel faltsu arrunta tarteko hormapikoekin	0+435	0+450	15,00 m
Tunel faltsu arrunta tarteko zutabeekin	0+450	0+484	34,00 m
Tunel faltsu arrunta euskarririk gabe	0+484	0+508	24,00 m
Tunel faltsu arrunta egungo Morlans zabalkuntzarekin	0+508	0+536	28,00 m
Guztira			536,00 m
Guztira tunelean			536,00 m
Guztira aire zabalean			0,00 m

5.1.1 Oinplanoko trazadura

Adar berriaren oinplanoko trazadura Aieteko tunelaren trenbide paretik abiatzen da, KP 107+030 gainetik gutxi gorabehera, egungo trazaduraren 1498,35 m-ko erradioari jarraipena emanez, 173 parametrodun klotoiden baten bidez, egungo tunelean zuzengune bat jartzeko, bide bakoitiarekin lotzeko aparatua kokatu ahal izateko.

Bi bideen lotura zuzenaren amaiera 90 metroko teleskopioan dago egungo tunelean, adarra zatitzea ahalbidetzen duena. Puntu horretan, S-a hasten da, 120 m-ko erradio-kurba banarekin 30 m-ko luzera duten klotoidekin, lehenengo ezkerrean eta gero eskuinean, bien artean 13,64 metroko zuzengune txiki batekin.

S formako bihurtzearen bigarren erradioaren amaieran, meatze-tunelaren amaiera eta segidako zatiak, berriz, tunel faltsuan; lehenik, modu independentean, eta, ondoren, Donostialdeko Metroaren Mirakontxa-Easo tartearan amaieran aurreikusitakoarekin bat etorritik; lehenengo, hormapikoa partekatuz; gero, pilareak, eta, azkenik, tunel faltsu bakarra, lotura ahalbidetzeko.

Trazadura zuzengune batekin amaitzen da, Donostia-Hendaia linearako sarrera ahalbidetzen duten aparatua bana eta horren paraleloan segurtasun mahuka-trenbide bat irteera ahalbidetzen duten aparatuek sartzen diren lekuan. Horixe da adarraren puntu kritikoa; izan ere, Lugaritz-Easo saihesbidearen irteera-zuzenaren hasieran bilatu da Topoarekin lotura. Horrela, mahuka-trenbidearen ezarpena Donostia-Hendaia lineako bide orokorreko paraleloa da, baina gas-fabrika zahararen eraikineraren hurbildu gabe, eraikin hori Ondare Historikotzat jotzen baita. Eraikinaren eremuan ez da beharrezkoa dauden pantailak aldatzea.

Adarraren luzera, guztira, 546 metrokoa da, 43 metroko mahuka-trenbideari eta 86 metroko bide bakoitiarekiko lotura-bideari gehituta.

1D Alternatiba				
Ardatza	Izena	Hasiera	Amaiera	Luzera
81	1D Alternatiba	0+000	0+546	545,96 m
82	Mahuka-trenbidea (1. alternatiba)	0+000	0+044	43,72 m
83	Lotura trenbide bakoitia (1. alternatiba)	0+000	0+086	85,62 m
Guztira				675,31 m

Desbideratzeak 1:8 tangenteak eta 190 metroko erradiokoak dira, eta zuzeneko bidetik 160 km/h-ko abiadura eta desbideratzeak 40 km/h-ko abiadura ahalbidetzen dute, adarraren trazadurarekin bat datorrena.

Beraz, 1. alternatibarako adarraren abiadura 40 km/h-koa izango da.

5.1.2 Trazadura aurretiko bistan

Luzetarako profilari dagokionez, Aieteko tunelaren eta Morlanseko lurperatzearen arteko kota-aldea dela eta, trazadura ia osoa 17 %-ko malda konstantean egon behar da, eta horrek adar berriaren lehen metroetan dagoen tunelaren sestra aldatzea dakar.

Gehieneko malda plantan 120 m-ko erradioarekin bat dator, eta, beraz, *ondoriozko malda fikziozkoa 23 %-koa da*. Hala ere, gehieneko malda duen zatiak 340 m ditu, eta, beraz, diseinu-parametroak betetzen ditu.

Luzetarako profilararen zailtasunari dagokionez, adar berriaren fikziozko malda garrantzitsuaz gain, aukera horretatik zirkulatzeak Morlans lurperatzeatik igarotzea dakar, eta irteerako 29,8 % -ko arrapalari aurre egiten. Hala ere, biek kontrako noranzkoa dute.

5.2 2. Alternatiba

2. Alternatibak Amarako Trenbide-Saihesbidea egitea planteatzeko du, eta egin beharreko jarduketak honela izapidetuko dira:

2. Alternatibaren Plataforma			
Atala	Hasiera	Amaiera	Luzera
Trenbide aldaketa egungo tunelean	0+000	0+080	80,00 m
Haitzulo bikoiztua	0+080	0+123	42,80 m
1. Tunela	0+123	0+246	123,26 m
1. Tunel Faltsua	0+246	0+305	59,12 m
2. Tunela	0+305	0+715	409,82 m
Tunel Faltsua 2 pantailen artean	0+715	0+770	55,00 m
Aire zabala hormarekin	0+770	0+895	125,00 m
Aire zabala ezpondarekin	0+895	1+156	261,11 m
Guztira			1.156,11 m
Guztira tunelean			690,00 m
Guztira aire zabalean			386,11 m

5.2.1 Oinplanoko trazadura

Oinplanoko trazaduraren hasiera Morlanseko ibarbidearen hirigintza-garapenak eta KP 106+796 Aieteko tunelean dagoen aireztapenak baldintzatzen dute. Adarraren trazadura trenbide bikoitirako hasten da aireztapenaren ondoan eta 110 parametrodun klotoide baten bidez trenbide bakoitiarekin lotzeko aparatua dagoen zuzengunearekin lotzen da.

Jarraian, eskuinerako irteera-kurba hasten da, 145 m-ko erradioa eta 50 m-ko luzera duten klotoideak dituen, egungo tunelaren adarra banatzen den lekuan 54 metroko teleskopio baten bidez. Bihurgune horren ezarpena irteeran Morlans ibarrarekiko bidegurutzak eta egungo garajeen sarrerak mugatzen dute.

Ondoren, adarra Puio mendiaren azpitik sartzen da zuzengune baten bidez, ondoren, 40 metroko luzerako klotoideak dituen 250 metroko erradioko ezkerreko kurba bat. Jarraian, zuzengune batekin lotzen da 180 m-ko erradio-tunelaren eta 50 m-ko klotoideen eskuineko irteera-bihurguneraino, eta, goiko pasabidearen ondoan, Donostia-Hendaia linearen gaineko Errondoko igoera eta lehendik dagoen gas-instalazioa.

Amaieran, aire zabalean, Donostia-Hendaia linearen paraleloan dago adarra; izan ere, linea hori bihurgunean doa, eta zuzenean dagoen eremura arte itxaron behar da konexio-aparatuak kokatzeko. Hala, tunelaren irteerako lotune-zuzengune txiki batek eta 317 m-ko erradioaren ezkereranzko bihurgune batek osatzen dute trazadura. Bihurgune hori trenbide orokorrekiko konexioaren eta haren luzapenaren abiapuntua den zuzengunean amaitzen da, eta Topoarekiko paraleloa den larrialdi mahuka-trenbidea gisa balioko du.

Adarra ia paraleloan dagoenez, Donostia-Hendaia linearekiko lotura adarraren eta trenbide orokorren arteko ihesbide-konfigurazio baten bidez egiten da, eta horiei Topoaren bi trenbideen arteko bigarren ihesbidea elkartzen zaie.

Adarraren luzera, guztira, 1.156 metrokoa da, eta horri 47 metroko Topoarekin lotzeko trenbidea eta 61 metroko bide bakoitiarekin lotzeko trenbidea gehitzen zaizkio.

2. Alternatiba				
Ardatza	Izena	Hasiera	Amaiera	Luzera
53	2. Alternatiba	0+000	1+156	1.156,11 m
59	Mahuka-trenbidea (2. alternatiba)	0+000	0+066	66,48 m
66	Lotura trenbide bakoitia (2. alternatiba)	0+000	0+062	61,83 m
Guztira				1.284,42 m

Desbideratzeak 1:8 tangente eta 190 metroko erradiokoak dira. Zuzeneko bidetik 160 km/h-ko abiadura eta desbideratsetik 40 km/h-ko abiadura ahalbidetzen dute. Hala ere, adarraren trazadurak 50 km/h-ko abiadura ahalbidetzen du eta **adarraren abiadura 50 km/h-koa** dela pentsatzeko adinako luzera du.

Donostia-Hendaia linearen lotura, zuzengune berean muntatzea aurreikusita dagoen bretelle bat 18 m mugitu behar da.

5.2.2 Trazadura altxaeran

Altxaeran, trazadura egungo tunelaren aldaparen zati bat da (% 12,40), eta, egungo tunela utzi ondoren, % 15era arte handitzen da, proposatutako Morlanseko kolektorea birjartzeraino.

Gehieneko malda hori (% 15) egungo tunelaren irteerako 145 metroko erradioarekin bat dator, hau da, **% 19,57ko fikziozko malda**. Fikziozko malda honen tartearen luzera bat dator 164 metroko oinplanoko erradioarekin.

Jarraian, baldintzatzailerik ez dagoenez, puntu horretatik aurrerako malda Donostia-Hendaia linean dagoenaren jarraipena da.

Luzera-profilaren zailtasunei dagokienez, hautabide honetan arestian deskribatutako tartera murriztu da, **% 19,57ko gezurrezko maldarekin, oso laburra eta Bilborako noranzkoan bakarrik, Morlans lurperatzea saihesten baitu**.

5.3 Kartografia

Amarako (Donostia-San Sebastián) Trenbide-Saihesbidearen Azterlan Informatiboa idazteko kartografia eta topografia honako iturri hauek erabili dira:

- Donostiako udal-kartografia, 1:500 eskalan.
- Donostialdea Metroaren proiektuaren topografia, Mirakontxa-Easo tartea eta obren egungo egoeraren takimetrikoak.

5.4 Geologia eta geoteknia

Azterlan honetan, ikerketa Alternatiben Azterlanean aipatutako bi alternatibetan zentratu da: 1Da eta 2.a.

Ikuspuntu geologikotik, proiektuaren eremua Pirinioetako mendilerroaren mendebaldeko amaieran kokatzen da, Eusko-kantauriar arroa deritzonaren barruan, zehazki Euskal Arkuari atxikita (Rat 1959), Bortzirietako mendigune paleozoikoaren zati bat barne.

Euskal Arku Tolestuaren antolaketa orokorrari erreparatuta, Itsasertzeko Monoklinoko Sektore edo Donostiako Monoklinalaren barruan kokatuko litzateke.

Egiturari dagokionez, aztergai dugun eremua Donostiako Unitate izenekoan dago, Triasikoaren eta Eozenoaren arteko materialak biltzen dituen.

Azterketa-eremuan, Kretazeo-adin Mesozoikoko eta Tertiarioko materialetako harkaitzak azaleratzen dira Adin bereko materialak dira (Kuaternarioa izan ezik) Goi Paleozoikoaren (bereizi gabea) eta Behe Eozenoaren artean, batez ere Tertiarioko adina tolestura faseek eraginda (post-Eozenoa), hau da, Alpina Orogeniak.

Aztertu beharreko eremua Donostiako Unitatearen barruan dago. Unitatea Euskal Arkuaren barruan dago, eta megaegitura oso konplexutzat jotzen da, ezaugarri nagusi batekin: Zumaia-Zarauzko IM-HETik Donostia-Hondarribiako IE-HMra aldatzea.

Egiturazko antolamendu horrek Urumea ibaiaren ibilguari jarraitzen dion zokalo-faila baten trazadura baldintzatzen du, Orio-Urumeako Faila izenekoa, bai eta aztertutako eremuan aintzatetsi diren zizaila-faila batzuk ere.

Morfologikoki, Urumea ibaiak utzitako alubial-plataforma zabala da aztergai dugun eremuan eragin handiena duen ezaugarria, eta horren gainean kokatzen da Donostiako hirigunearen zatirik handiena. Duela gutxi sortutako ibaien eta ibaien eta mareen deposituak dira, Kuaternario-adinekoak, eremu lauak osatzen dituzte eta alubialetik 100 metrora arteko muino harritsuak inguratzen dituzte Antiguatik (Lugaritz) Amarraino (Anoeta), Ondarreta eta Kontxako hondartzek bereizita.

Oro har, paisaiaren antropizazio handia azpimarratu behar da, bai hiri- eta industria-garapenagatik korridorean zehar.

Orogenia Alpetarrak deformazio-aldi bizia adierazten du, egungo Kantauriar mendilerroetako eta Pirinioetako erliebeen sorrerarekin lotuta dagoena.

Donostiako Unitatearen ezaugarri nagusia da tolesturak daudela. Tolestura horiek hainbat fasetan eratzten dira, eta deformazio post-Eozenoa dute, gainazal axial subhorizontala eta iparraldeko isurialde nabarmenekoa eta, batzuetan, isoklinalak izaten dira. Tolestere-fase horri lotuta, halaber, alderantzizko failak eta zamalkatzeak sortzen dira. Konpresio-fase honen emaitza unitate aloktonoen pilaketa da. Deformazioaren bigarren etapa ez hain garrantzitsu batean, interferentzia-tolesturak sortu ziren, eta horien ardatzak, gutxi gora-behera 165° E dira.

Domeinu honen hego-ekialdeko muga Ereñozuko faila da, Pagoetako zamalkatzea delarik bere hego-mendebaldeko muga.

Nabarmenezkoa da Pagoetako zamalkadurarekin lotutako Indamendiko eta Zarauzko bloke aloktonoak daudela, Unitate honen serieen gainean baitaude.

Euskal Arkuaren eremu horretan, eremuko egiturazko norabide nagusiak sartzen dira, $110-120^\circ$ E eskualde-norabidetik $160-70^\circ$ E-ra.

Aztertutako eremuaren inguruko egitura-elementu garrantzitsuenak honako hauek dira:

- Tolesturak, Martuteneko eta Oiartzungo antiformalak. Egitua hauen azken jarduera berandu samar gertatu da. Jurasiko terminaletik edo Albiarretik daude aktibo.
- Orio-Urumea failaren eremua Ipar Hegoaldeko trazaduraren faila handi bat da, eta urradura-osagai bat du. Faila hau gaur egun aktibo jarraitzen duen zokaloaren gorabehera bat da (failari lotutako azken sismoa 1935-05-9an erregistratu zen). Albiarretik egitura-elementu horren funtzionamenduak justifikatuko luke alde batean eta bestean dagoen flysch detritikoaren potentzia desberdina ($500\text{m}/1200\text{m}$). Gorabehera honek Oiartzun formazioaren mendebaldeko muga markatuko luke, eta ekialderantz bloke goratu bat eta mendebaldera hondoratutako bloke bat seinalatuko lituzke. Aldez aurretik, eten hori lineako tunelaren trazaduraren ipar-ekialdera geratuko litzateke. SPC-15 zundaketatik aurrera, haien hurbiltasun erlatiboa ondorioztatu ahal izan da; izan ere, lurzoru alubialen lodiera 40 metrotik gorakoa da, eta zundaketa mugakidean, berriz, 70 metroko distantziara, lurzoru lodiera askoz txikiagoa da, 13 metrokoa. Beraz, interpreta daiteke Urumea ibaiaren ibilgu fosila, zeina oso litekeena baita failaren eremuan kokatzea, failaren eremu horretan metaketa sedimentario lurarren (alubialen) lodiera handiagoa izango lukeela. Hurrengo irudian, EEEtik ateratakoan, Orio-Urumea failaren ustezko lerrokadura eta kokapena zehazten dira.

- Aritxulegiko faila gunea. Lerrokadura oso garrantzitsua da, Pasaiaiko itsasadarretik hego-ekialderantz hedatzen dena, hainbat kilometrotan zehar. Aurrekoa bezala, nolabaiteko osagai sinistrala duen zokalo faila bat da.

- Otzazulueta-Txoritokieta failaren gunea. Alderantzizko faila frontala. Zizaila-eremu bat da, eskistositate-banda paralelo bat sortzen duena.

Aurreko paragrafoetan jasotzen den bezala, eremu horren **komplexutasun geoteknikoa** azpimarratu behar da, trazaduraren bandaren trazadura eta tektonikak (Martuteneko antiformea eta Orio-Urumeako faila) eragindako materialen izaeragatik.

Geruzen antolamenduari dagokionez, aztertutako eremuan IE-SM norabidea da nagusi, $20-30^\circ$ -ko buzamendu leunekin itsasorantz. Norabide horren arabera, unitate litologiko diferenteak bat datoz.

Aztertutako eremuan azaleratzen diren materialak bat datozen mailen bidez adierazten dira. Maila horiek Goi Kretazeoaren (Kanpaniarra) eta Hirugarren Kretazeoaren (Behe Eozenoa) arteko tarte kronoestratigrafikoa hartzen dute.

Goi Kretazeoko flyschoide serieak dira, masiboagoak eta karbonatuagoak, ondoren antzinatasun handienetik txikienera deskribatuko diren bezala.

Eremu honetan dauden **estaldura kuaternarioei** dagokienez, oro har, substratuaren gaineko alterazio-mantuen garapenarekin eta mendi-mazelaren higakinen sorrerarekin lotuta daude. Ibai-dinamikarekin ere lotuta daude, Donostiako hirigune ia osoa hartzen duten Urumea ibaiko alubioi-lurzoruak biltzen baitira. Era berean, Kontxako eta Ondarretako hondartzetako harea horiekin osatutako hondartza-deposituak bereizi dira.

Jarraian, xehetasunez deskribatzen dira Donostiako Unitateak aztergai duen korridorean dauden unitate geologikoak.

5.4.1 Ingurunearen ezaugarri geologikoak

Egitura hori aztertutako eremuan azalera gehien irudikatutako tarte da. Kareharri hareatsuak, kareharri buztintsuak (edo tuparri-kareharriak) eta hareharriak txandakatzen dira, eta banku zentimetrikoetatik dezimetrikoetara estratifikatzen dira, gris argia eta gris ilun txandakatuz egoera osasuntsuan (G.M.II).

Hareharriak eta kareharri hareatsuak, orokorrean, ale xehetik oso xehera bitartekoak dira. Banku detritikoek egitura sedimentario ugari dituzte, baina bereziki ugariak dira ur-isurien ondoriozkoak.

Fazies sedimentarioen ikuspuntutik, oro har, turbidita distalei dagozkie, eta lobulu eta urpeko lautadako orla-metaketak dira.

Aztertutako eremuan azalera askotan antzeman dira; horietan, kolore grisak dituzten osasuntsuak agertzen dira, eta neurri batean meteorizatuak, eta, orduan, kolore marroiak eta laranja-urak agertzen dira.

Harri meteorizatuaren lodiera 15 m-tik gorakoa da zenbait puntutan, eta haustura handia dago failaren eremuan.

Zundaketa mekanikoetan lortutako erregistroak argi eta garbi islatzen du flyschoide formazio horren cm-dm mailen txandakako izaera, erantsitako erregistro-kaxan adierazten den bezala.

Kuaternarioa

Arestian deskribatutako unitate kretazikoen gainetik, kuaternario-adineko metaketa poligenikoak daude.

Oro har, material kuaternarioak, gehienbat, beheko lodierako lurzoruek irudikatzen dituzte, orokorki, 15 metrora. Hala ere, Urumea ibaiko alubioi-deposituak nabarmendu behar dira, SENERen 2012ko kanpainan detektatutako gehienezko potentzia 4,6 m inguru lohi buztintsukoa da, legarrak eta hareak tartekatuta; baita hondartzako metaketak ere, horietatik garrantzitsuenak hondartza-eremuan egindako zundaketetan detektatzen baitira (kanpaina berean), 15 metrora arteko potentziarekin.

Jarraian, korridorean bereizitako unitate kuaternarioen ezaugarri geologikoak zehatz-mehatz deskribatzen dira:

- Unitate Geologiko Laukoiztar Elubiala (Qe)
- Unitate Geologikoa, alubioi-kolubio-marealak (Qacm)
- Hondartzako metaketen Unitate Geologikoa (Qp)
- Unitate Geologikoa betegarri antropogeniko heterogeneoak (Qx)

5.4.1.1 Elubioi-kuaternarioa (Qe)

Litotipo horren barruan deskribatzen dira tuparri-kareharri substratu harritsuaren egoera aurreratuko meteorizazio-aldaketatik (GM IV-V) datozen hondar-lurzoruek, zehazki arestian FDC eta MC gisa deskribatutako unitateetatik datozenak.

Oro har, proiektuaren eremuan garapen urria dute, 1 eta 3 metro arteko lodiera mugatuak dituzte, eta oso gutxitan iristen dira 5 metrora (trazaduraren azken zatia, mendi-hegaleko lur kolubialekin nahastuta dauden lekuan, 2011n egindako SPC-10, 11 eta 18 Zundaketak). Limo-buztintsuak dira, kolore beixa eta arre horixkakoak. Marga edo tuparrizko legar angelutsuen zantzuak dituzte, G.M.III eta V arteko meteorizazio-graduekin eta tamaina zentimetrikokoak.

Metaketa Antropogenikoak

Puntu jakin batzuetan betegarriak daude trazaduratik gertu. Horien artean, Compañía de María Ikastetxearen inguruan, Amara eta San Bartolome kaleen artean, eta Leireko Plazan, Morlans Pasealekutik gertu, dauden metaketa antropogeniko heterogeneoak bereiz ditzakegu.

Lur gaineko trazadura zehar, hiri-eremuaren barruan, ez da aurkitu zabalguneekin lotutako metaketa antropogeniko esanguratsuen lodierarik, ezta bide, urbanizazio eta abarren garrantzi txikiko obra linealei dagozkien bide-paketerik ere.

Hala ere, 7 metroraingoko potentzia duten lodiera aldakorrek detektatu ahal izan dira, eraikuntza proiektu honetako S-6 zundaketari dagozkionak, lurpeko zerbitzuen estaldurari lotutakoak, gaur egungo EuskoTrenen trenbidea bezala.

Unitate geotekniko honetan lehen aipatutako betegarri guztiak sartzen dira.

Egin diren behaketen arabera, prestakuntza kalitate oneko materialez osatuta egongo litzateke, normalean geruzaka zabalduta eta behar bezala trinkotuta, multzoak baldintza geotekniko egokiak izan ditzan, osatzen dituzten bideen eta eraikinen eskaerei aurre egiteko.

Bere osaera nagusiki granularra, hareatsua edo harea-buztintsua da, tamaina ezberdineko legarrekin, sarritan, proiektuaren inguruko material granular kuaternarioen antzekoa, unitate hauetatik lortutako materialekin eratuak baitaude, ziur asko alde aurretiko tratamenduekin (hautaketa granulometrikoa, nahastea, etab.). Oso lursail heterogeneoa da, eta barietate geotekniko handia du.

Metaketa kolubialak

Biltegi heterogeneoak dira, batez ere limo-hareatsuak, eta legarren eta buztinen proportzio eta eduki litologiko aldakorrek dituzte, iturburu-eremuaren arabera (ahal dela, FDC mendigune harritsuak).

Sedimentuen metaketak osatzen dituzte inguruko erliebeak desegitearen ondorioz. Trinkotasun eta gogortasun aldakorrek dituzte. Izaeraren eta granulometriaren arabera, oro har, baxuak dira.

Ohikoa da maila freatikoa zintzilik aurkitzea, azaleratik hurbil, maila horiei lotuta.

Harea limotsuei eta lohi buztintsuei dagozkie, harribitxi poligeniko eta ertz angelutsuekin. Akuifero detritiko txikiak izango dira, eta iragazkortasuna izango dute porositate interstizialagatik, azterketa-eremutik hurbil dauden hegaletan.

Lehentasunezko bideak dira, depositu horien hormatik oso hurbil dauden urak zirkulatzeko substratua ukitzen den gunean.

Ez dute potentzia handirik, eta, beraz, metatzeko duten ahalmena ez da oso garrantzitsua, eta gehiago atzeratzen edo erregulatzen dute azaleko jariatze-ura, prezipitazioetatik datorren uraren zati bat atxikitzen baitute, ibai-ibilguetara luzaroago ekarriz.

Mendigune harritsuaren hausturari dagokionez, trazadura egitura-maila ertaineko materialen gainean doa, eta deformazioaren ezaugarria da geruzen arteko flexioa eta lerradura. Tolestura mota isopakoa da, egitura maila baxuagoko trantsizio batekin, eremu mugatueta eskistositate hasiberria eta tolesturen zapalketa agertzen direlarik.

Trazadura zehar, gehien deformatuta dauden materialak flysch motakoak dira, FDC Unitatekoak. Horietan, eskala hektometrikoko tolesturak (km) detektatzen dira. Serie estratigrafikoan goiko formazioetarantz aurrera egiten den heinean, tolesturak moteltzea jasaten du, zenbait tolestura lotuta dituzten geruzetan norabide-aldaketak eginez.

Egituraren norabide nagusia ekialde-mendebalde eta ipar-mendebalde hego-mendebalde da. Norabide-aldaketa horiek dauden tolesdurengatik gertatu dira eta sektore hori "Euskal Arkua" deritzonaren kurbadurara egokitzeagatik gertatu dira. Geruzen buzamenduak eta norabidea tokian-tokian alda daitezke faila edo eremu tektonizaturen baten presentziagatik.

FDC Unitatearen kare-flysch detritikoan zenbait ataletan egitura alderantzizkoa da, iparraldera edo ipar-ekialdera tolesturak eta failak baitaude. Tolesturaren ondorioz, sakoneko geruzak buzamenduen norabidean kulunkatzen dira, eta uhinen kurbadura-erradioaren arabera, geruzak alderantzikatu egin daitezke, edo ez.

Aztertutako eremuan zehar banatutako estazio geomekaniko batzuk eraiki dira, eta horietan aldaketa txikiak hauteman dira geruzen norabideari eta buzamenduari dagokienez, baita tolesturen norabideari eta junturen eta failen banaketari dagokienez ere. Dagokion gehigarrian, hartutako egiturazko neurriak jasotzen dira eta horietatik abiatuta egin da analisia.

5.4.2 Aztertutako trazaduren deskribapen geologikoa

Azterlan honetan Morlans ibarbidearen bidez saihebidetako bat egiteko hiru trazadura aztertzen dira. Horietako bakoitzak hainbat naturatako materialak zeharkatzen ditu, sakoneraren eta luzeraren arabera, eta jarraian azalduko dira.

- 1D Alternatiba. Proposatutako bi trazaduretatik edo alternatibetatik, luzera txikiena duena da, guztira 588 m inguru. Trazaduraren hasieratik 0+350 KPraino, tuparren, kareharri hareatsuen eta hareharrien alternantzia zeharkatzen du trazatuak, M (II) meteorizazio-mailarekin. 0+350 KPtik aurrera, tunela azalera iristen den tokian, lurzoru alubioi-marealak zeharkatzen dira (hareak, legarrak eta lohi buztintsuak).
- 2. Alternatiba. Proposatutako bigarren trazadura horrek 1,2 km inguruko luzera du. Hasieratik 0+242 KPra arte, azalera iristen den arte, material detritiko-karedunak zeharkatzen ditu, tuparriak, kareharri hareatsuak eta hareharriak tartekatuz, M (II) meteorizazio-mailarekin. 0+242 KPtik 0+305 KPra arte, berriz ere meatze-tunel izatera igarotzen den arte, betelan antropikoen gainazaleko maila bat zeharkatzen du, non legar eta harea lodiak nagusi diren, nahiz eta indusketa-hondoa mendigune harritsuaren gainean egongo den. 0+305 KPtik, tunela lurperatzen den tokitik, trazaduraren amaierara arte, berriz ere GM II-ko material detritiko-karedunak zeharkatzen dira. Ahokadura mendi-mazelarekiko desbideratuta izango da eta eskuineko lur-erazketa gehiago garatuko da.

5.4.3 Geoteknia

Azterketa honen eremuari dagozkion lur-mugimenduak planteatutako lurpeko obretako ahokoen indusketarekin lotutakoak baino ez dira.

Harkaitz-mendigunean dauden azaleratzeak eta horien portaera estrukturala ikusita, ahoetarako induskatutako lur-erazketetan izan daitezkeen ezegonkortasunak, ahal dela, aurretik zeuden etenen bidez kontrolatuko dira, batez ere estratifikazioaren bidez, jarraipen garrantzitsua duen bakarra baita. Diaklasak, askotan, banku eskudunenetara mugatzen dira.

Alde horretatik, geruzen norabideak lur-erazketen norabidearekiko duen orientazio paraleloak ematen ditu eusteko behar handienak. Kasu honetan, arazo nagusiak lerradura planarrak edo geruzak iraultzeak eragindakoak izango dira.

Lau ahokadura planteatu dira, guztira, aztertutako 2 alternatiberako. Hurrengo koadroan indusketen problematikaren laburpen bat egiten da, irristatze planarren agertzeko edo estratuak iraultzeko posibilitatearen arabera.

Alternatiba	Ahokadura	Ezponda	Behaketak
1D	Amaierako ahokadura	Ezkerrekoa	---
		Eskuinekoa	---
		Aurrealdekoa	Iraulketak
2	I. tuneleko irteera	Ezkerrekoa	---
		Eskuinekoa	---
		Aurrealdekoa	---
	II. Tuneleko sarrera	Ezkerrekoa	---
		Eskuinekoa	---
		Aurrealdekoa	planarra
	II. Tuneleko irteera	Ezkerrekoa	planarra
		Eskuinekoa	Iraulketak
		Aurrealdekoa	---
		Aurrealdekoa	---

Eremu horretan pilatutako esperientziari esker, irristatze arazotsuenak, arazoizko segurtasun-faktorea lortzeko bitartekoei dagokienez, planarrak direla pentsatzekoa da.

5.5 Klimatologia eta hidrologia

Lortutako arroek 76,65 ha-ko hedadura dute 1D alternatibarako eta 54,10 ha-koa 2. alternatibarako. Hedadura txikiroak direnez, Arroen Erakundean ez dago dagokion emariaren daturik. Horregatik, Lurrazaleko Drainatzeari buruzko 5.2-I.C arauaren preskripzioei jarraitu zaie, aldatutako formula arrazionalen oinarritutako metodo hidrometeorologikoaren bidez emari hori zenbatesteko.

Hona hemen lortutako datuak:

Arroak	Azalera	Eremuak	LUZERA	KOTAK	ARRAPALA	Tc	Q (m3/s) T-100
	Ha	Lur-eremua (Ha)	Galtzada (Ha)	Ibarbidea (Km)	MAX (M)	Min	
C-Alt 1D	76,63	48,46	28,17	1,15	113	40	13,36
C-alt-2	54,10	31,77	22,33	0,98	107,00	27,87	11,42

5.6.2 Fabrikako obrak 2. alternatiba

2. alternatiba egiteko, bi zati egin behar dira 59,12 eta 55 metroko tunel faltsuan, eta mendi-mazelaren erdialdean beste zati bat, 125 metroko luzerako goiko hormarekin.

Fabrikako obrak 2. alternatiba			
Atala	Hasiera	Amaiera	Luzera
1. Tunel Faltsua	0+246	0+305	59,12 m
2. Tunel Faltsua	0+715	0+770	55,00 m
Guztira tunel faltsuan			114,12 m
Aire zabala hormarekin	0+770	0+895	125,00 m

Bi tunel faltsuak egiteko behin-behineko hiru pantaila handi egin behar izatea da alternatiba honen zailtasuna.

Behin-behineko pantailak 2. alternatiba			
Atala	Luzera	Altuera	Partziala
Morlanseko garajeen afektazioak	25,00 m	8,00 m	200,00 m ²
Pantaila eraikina gas	10,00 m	14,00 m	140,00 m ²
Behin-behineko pantaila Errondo	52,50 m	10,50 m	551,25 m ²
Guztira			891,25 m²

2. alternatiban aurreikusitako bi tunel faltsuak hormigoi armatuzko bide bakarrean aurreikusten dira, 4,7 m-ko galibo horizontalarekin eta 5,2 m-ko bertikalarekin, 1. tunel faltsua izan ezik, Morlans ubidearen birjarpenaren azpiko pasabidean, galibo bertikala gutxienez 4,5 m-ra murrizten den lekuan.

Tunel faltsuen kasuan, behin-behineko pantaila bat egin beharko da, 25 m luze eta 8 m altu.

2. tunel faltsua egiteko, bi pantaila-horma beharko dira. Lehen faseko hormak 52,50 metroko luzera eta 10,50 metroko altuera izango ditu, eta Errondora igotzeko bidearen desbideratzea zerbitzuan mantentzea ahalbidetzen du.

Bigarren fasean, 10,00 metroko luzera eta 14,00 metroko altuera duen pantaila bat behar da, tunel faltsua egin ahal izateko, egungo gas-instalazioei eragin gabe.

2. alternatibako 0+770 eta 0+895 kp-etan, beharrezkoa da goiko horma bat egitea, Errondo igoeran eraginik izan ez dezan. Horma horrek 125 metroko luzera eta 10,5 metroko gehieneko altuera izango ditu, eta 2. tunel faltsuarentzat lehen fasean aurreikusitako pantailaren jarraipena izango da.

5.7 Tunelak

5.7.1 Aztertutako aukeren ezaugarri geoteknikoak

1D Alternatiba

1D alternatibak meatze-tunel zati bakarra du, 0+390 KParen eta hasieraren artean. Jarraian, tunel faltsu bat dago alternatiba honen amaierara arte.

Tunela tuparri eta kareharri hareatsuen eta hareharrien alternantzia zulatzen da, eskualde mailan flysch detritiko kareduna bezala ezagutzen dena. Material eraldatuen eta zoruen potentzia txikia dago estalki osoan zehar.

Oro har, haustura-dentsitatea txikia dago garapen osoan, eta harkaitz-mendigunean faila txikiak daudenean soilik handitzen da.

Estratifikazioa norabide konstantearekin mantentzen da, eta 35-45° bitarteko buzamenduak jartzen dira IMrantz.

0+250 KPan kokatutako zundaketak emandako datuek lurzoru-estalki urria adierazten dute.

0+420 KPtik aurrera, Urumea ibaiari lotutako material alubioi-mareal kuaternarioetan oinarritzen da trazadura; funtsean, kohesiboak dira, eta 20 metrotik gorako potentzia izan dezakete.

2. Alternatiba

Alternatiba horren hasiera Aieteko tunelaren barruan dago, eta hortik desbideratzen da gutxi gorabehera 106+600 KPtik aurrera. Tuneleko lehenengo zatia puntu horren eta Morlanseko ibabidean dagoen tunel faltsuaren arteko gunea da.

Mendigune harritsuak karedun-flysch detritikoaren txandakatzeak osatzen du, eta estratifikazioa paralelotik zehar samarrera dago tartean zehar, eta 30-40° bitarteko buzamenduak ditu I-IMrantz.

Tunel artifiziala 5 m-ko potentzia duten depositu kolubialen gainean zulatuko da gainazalean, eta, beraz, horri lotutako egituraren zimenduak karedun-flysch detritikoko material harritsuaren gainean egingo dira.

0+310 KPtik aurrera, trazadurak meategiko tunelean jarraitzen du, lehen aipatutako material harritsuengatik.

Eremu horretan, estratifikazioa trazadurarekiko azpiperpendikularra da, iparralderantz buzamendu aldakorrek (20-40°).

Irteerako ahokadura, 0+715 KP, zeharka egiten da hegalarekiko, eta horrek altuera handiko eskuineko ezponda sortuko du; eskuinekoak, berriz, garrantzi txikia izango du. Gainazalera irtetean, trazadura mendigune harritsuaren eta Urumea ibaiaren alubioi-betelan kuaternarioen arteko mugan egiten da, proposatutako alternatibaren amaierara arte.

5.7.2 Induskatzeko eta eusteko metodoak

Egindako edo indusketa-bidean dauden beste tunel batzuetako esperientzia ikusita, marruskatzeko hondeaketa proposatzen da. Hainbat azterketatik abiatuta harririk lortutako parametroek ere agerian uzten dute lan horiek egiteko egokia dela.

Bestalde, meatze-tunelean induskatutako eremua oso gutxi garatu denez eta hiri-ingurunean inguruko eraikinik ez dagoenez, arrazoi ekonomikoak eta segurtasunekoak direla medio, ez da komeni tunel-makinak edo zulaketak eta leherketak egitea.

Antzeko ezaugarri geoteknikoak dituzten materialen aurrekariak eta gure azterketa-eremuaren inguruan egiten ari diren lurpeko obren proiektu kontsultatuak kontuan hartuta, metodo arruntena metodo austriar berria edo Bernold metodoa da, baina eraikuntza-metodoa ondorengo proiektuetan definituko da.

RMR parametroaren balioa eta ETSk parametro honen arabera definitzeko erabilitako lotutako sostengu-taula hartu dira erreferentziatzat:

SEKZIO MOTA RMR	I. Motako Lursaila RMR 90-100	II. Motako Lursaila RMR <90->60	III. Motako Lursaila 60>RMR>45	VI. Motako Lursaila 45>RMR>30	V. Motako Lursaila RMR<30
SOSTENGUA	Esp. Zigilatzea 3 cm Esp. H. P. 5cm Swelllex buloiak L = 3,0 m, Sxd = 2x2 m ² Aurrerapena: 4 m Aurrerapen+txikizio sekzioa	Esp. Zigilatzea 3 cm Esp. H. P. 10cm Swelllex buloiak L = 3,0 m, Sxd = 2x2 m ² Aurrerapena: 4 m Aurrerapen+txikizio sekzioa	Esp. Zigilatzea 3 cm Esp. H. P. 10cm + Zuntza Swelllex buloiak L = 4,0 m, Sxd = 2x2 m ² Aurrerapena: 2,5tik 3 metrora Aurrerapen+txikizio sekzioa	Esp. Zigilatzea 3 cm Esp. H. P. 15cm + Mailazo Buloiak, erretxina L = 4,0 m, Sxd = 1,5x1,5 m ² Aurrerapena: 1,5tik 5 metrora Aurrerapen+txikizio sekzioa	Esp. Zigilatzea 3 cm Esp. H. P. 20cm + Mailazo 2# TH-21 c/1 m Buloiak, erretxina L = 4,0 m, Sxd = 1,0x1,0 m ² 1,0 m aurrerapena Aurrerapen+txikizio sekzioa Kontrabobeda

Bi alternatiba horietan, sekzio berezi bat dago, bidebanatze sekzioa izenekoa, egungo sekzioaren eremua handitzen den lekuan tunel berria individualizatu arte. 0+020 – 0+111 1D alternatiban eta 0+080-0+123 2. alternatibarentzat.

Sostenguen laburpen gisa, honako laburpen-taula hau aurkezten da:

Alternatiba	Tunela	Sostengua	Kontuan hartutako luzera
1D	0+000-0+390	V. mota	8 m
		IV. mota	120 m
		II. mota	171,44 m
		Bidebanatze mota	90,56 m
2	0+000-0+246	II. mota	73 m
		V. mota	8 m
		IV. mota	56 m
		II. mota	139,2 m
	Bidebanatze mota	42,80 m	
	0+305 – 0+715	V. mota	16 m
		IV. mota	99 m
II. mota		295 m	

5.8 Ekipoak eta instalazioak

Trenak modu seguruan zirkulatzeko aukera ematen duten instalazioak definitu behar dira aipatutako bi alternatibetarako (1D eta 2), bai bide-zatiaren ustiapenerako, bai pertsonentzat. Bi instalazio mota bereizten dira:

- Trenbide-instalazioak: katenaria, komunikazioak, trenbide-seinaleak eta -segurtasuna.
- Tunel-instalazioak: Goi-tentsioa, behe-tentsioa, argiteria eta indarra, suteen aurkako babesa, aireztapena, zaintza eta kontrola (intrusimoaren aurkakoa).

5.8.1 Trenbide-instalazioak

Trenbide-saihesbidea egiteko, trenak (batez ere merkantzia-trenak) kalitatez, fidagarritasunez eta segurtasunez zirkulatu ahal izateko trenbide-instalazioak egin behar dira ETSren estandarren arabera. Jarraian, inplementatu beharreko sistemak zerrendatzen dira:

- Elektrifikazioa: Katenaria zurruna eta konbentzionala (CA-160 motakoa)
- Seinaleak: Argi-seinaleak, bide-zirkuituak, Euroloop - lotura, terminal-kaxak, orratz-motorrak, etab.
- Komunikazioak: Zuntz optikoa, Tetra, etab.

Oro har, lan horiek gauzatzeak eragiten dien instalazio guztiak berriz jarri beharko dira.

Taula honetan, hautabide bakoitzaren katenaria zatiak ageri dira, bai tunelean bai aire zabalean:

ELEKTRIFIKAZIOA	1D ALTERNATIBA	2. ALTERNATIBA
Katenaria zurruna	545 m	764 m
Katenaria konbentzionala		500 m

Trenbide-segurtasunaren eta seinaleztapenaren arloan hautatutako aukera edozein dela ere, lan hauek egin beharko dira:

- Alboko katigamenduen software eta hardware mailako eguneratzea, informazio-azterlan honen xede den tarte berria sartzeko.
- Trenbide-seinaleetarako eta -zirkuituetarako kable-ezarpen berria, eta terminalen kaxak instalatzea.
- ETSk normalizatutako Led motako tunel eta zero zabalerako seinaleak instalatzea.
- Balaztatze automatikoko sistema instalatzea: Euroloop.
- Bide-zirkuituak instalatzea (ekipamendua kabinan, sintonia-unitateak, igorgailuak, hartzaileak, etab.).
- Orratz-motorren instalazioa, tokiko agintea, etab.
- Ingeniaritza, probak eta martxan jartzea.

5.8.2 Tunel-instalazioak

Lurpeko zatian instalatuko diren ekipo berrien elikadura korrante alternoko AT linea baten linearen alboko estazioetatik egingo da.

Tunelean instalazio hauek egongo dira:

- Behe tentsioa. Tuneleko ekipo guztiak alboko geltokietatik elikatzeko, erredundantzia lortzeko.
- Argiteria eta indarra. LED motako argiak, ebakuazioa segurtasun-baldintzetan egitea ahalbidetzen dutenak. Larrialdi-zerbitzuetarako indar-hartzeak. Aireztapena. Haizagailu axialetan oinarritutako soluzioa, ke-hodeia kontrolatzeko eta airea berritzeko, osasungarritasun-baldintzei eusteko. Larrialdiko aireztapeneko galeria edo putzuko ekipamendua, 400 °C 2 orduko bi haizagailu axial hornitu eta muntatzea barne.
- Suteen aurkako babesa. Sua itzaltzeko, suteak detektatzeko eta ebakuazioa seinaleztatzeko sistema.
- Zaintza eta kontrola. Bideozaintza, tunelaren sarrera/irteera eta larrialdietako galeria monitorizatzeko, intrusismoa kontrolatzeko.

Taula honetan, hautabide bakoitzerako zenbatetsitako kontsumoak jaso dira:

	1D ALTERNATIBA (W)	2. ALTERNATIBA (W)
ARGITERIA ETA INDARRA*	8.450	10.690
AIREZTAPENA	40.000	40.000
SUTEEN AURKAKO BABESA	2500	3000
ZAINTZA ETA KONTROLA	3.000	3.000
GUZTIRA	53.950	56.690

* Guztira, 3.000W-ko indar-hartze bakarria hartu da kontuan.

5.9 Eragindako zerbitzuak birjartzea

Azterlan informatibo honetan proposatutako alternatiben inguruan dauden zerbitzuen inbentarioa egin da (linea elektrikoak, telekomunikazio-lineak, gas-hodiak, ur-hornidurako hodiak, saneamendu-hodiak, etab.), zerbitzu horietan sor daitezkeen kalteak detektatzeko eta, beharrezkotzat jotzen den kasuetan, birjartze-proposamen bat definitzeko.

. Jarraian zehazten da zerbitzuak dituzten erakunde/titularren zerrenda.

- Telekomunikazioak:
 - TELEFÓNICA
 - JAZZTEL
 - ORANGE
 - EUSKALTEL
- Elektrizitatea eta gasa:
 - NORTEGAS ENERGÍA REDES
 - I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES
- Saneamendua eta hornidura

- DONOSTIAKO UDALA
- AÑARBEEKO URAK

Zerbitzu-sareen gaineko eragin nagusia Morlans ubidea bideratzen duen saneamendu-hoditerian dago. Horretarako, zenbait birjarpen-alternatiba aztertu dira, dagokion eranskinean zehaztuta daudenak.

Jarraian, antzeko beste birjarpen batzuen arabera egindako gutxi gorabeherako balorazioaren laburpen bat agertzen da:

1D Alternatiba	
Zerbitzu mota	Balioztatzea
Elektrizitatea	128.635 €
Balioztatzea	36.600 €
Saneamendua	250.750 €
Gasa	138.290 €
GUZTIRA ZERBITZUAK BIRJARTZEA	554.275 €

2. Alternatiba	
Zerbitzu mota	Balioztatzea
Elektrizitatea	43.080 €
Balioztatzea	4.800 €
Saneamendua	50.250 €
Gasa	45.130 €
GUZTIRA ZERBITZUAK BIRJARTZEA	143.260 €

5.10 Antolaketa eta obra-plana

Azterlan honetan jasotako obrak egiteko egin behar diren jardueren plangintza aurreikusi da, eta, horrela, obrak egiteko epe orokorra zenbatetsi ahal izango da.

Hurrengo ataletan, egin beharreko lanak eta obren plangintza deskribatzen dira. Plangintza hori, trenbide-saihesbidearen berezko obrez gain, Easoko geltoki berriaren sarreran Donostiako Topoko obren egikaritzearekin denboran zehar koordinatzeak baldintzatzen du.

5.10.1 1D Alternatiba

Plangintza egiteko, kontuan hartu dira tren-saihesbidearen obrak eta Topoaren obrak, eta kontuan hartu da salgaien zerbitzuari zerbitzua emango zion linea bat jardunean mantentzea, eta, beraz, trazadura berri bat egin ahal izatea Aieteko tunela zerbitzurik gabe utzi aurretik. Alternatiba horretarako 24 hilabeteko epea aurreikusi da.

5.10.2 2. Alternatiba

2. alternatiba planifikatzeko, kontuan hartu da Donostia-Hendaia lineako bidea ahalik eta denbora gutxienean egon behar dela ez-operatiboa obrak egin bitartean. Alternatiba horretarako 18 hilabeteko epea aurreikusi da.

5.11 Eraginak eta desjabetzeak

Ukitutako ondasun eta eskubideen definizio zehatza lortzeko, bere garaian okupatu ahal izateko eta, ondoren, jabari publiko gisa inbentarioa egiteko, dagokion eranskinean jaso da azterketa honen xede diren obrek ukitutako ondasun eta eskubideen zerrenda zehatza eta banakakoa, erantsitako koadro eta planoetan haien deskribapena jasota.

Desjabetze-jarduketa mota hauek bereizten dira, bai titulartasun publikoko ondasunetan (mutazioak), bai titulartasun pribatuko ondasunetan (okupazioak).

- Iraunkorrak edo jabari osokoak, trenbidearen aire zabaleko instalazio iraunkorrak eta haren mendeko elementu funtzional guztiak kokatzeko. Desjabetzeak edo mutazioak esaten zaie, jabetza pribatuko edo publikoko ondasuna izateagatik, hurrenez hurren.
- Instalazio iraunkorrak lur gainean jartzeko obrak gauzatzearen ondorio dira, eta eragindako ondasuna desjabetzea edo erabat aldatzea eta jabaria eskualdatzea dakarte.
- Obregatik eta elementu osagarriengatik, obrako instalazioengatik, lan-eremuengatik, metaketa- eta logistika-eremuengatik eta abarregatik izandako denboraldikoak lanak egin bitartean. Okupatutako lursailari eragiten diote, baina aldi baterako bakarrik, eta ez dira inoiz jabari- eskualdaketa bat.
- Erabilera-zortasun iraunkorra ezartzea. Hemen sartzen dira betiko zortasuna eratzea eskatzen duten lurzatiak, etorkizunean mantendu ahal izateko eta eremu horretan proiektu honen xede den trenbidearen instalazioei eragin diezaieketen obra edo eraikuntzarik ez egitea bermatzeko. Zortasun hori ezarri da estalkia 15 m-tik beherakoa den eremuetan, eta zortasuna ezarri da tunel faltsuaren eremuan, bai eta aire zabalean egiten diren eta etengabe okupatzen ez diren sarbide-kanoiei dagozkien eremuetan ere.

5.11.1 1D Alternatiba

Aldi baterako okupazioa aurreikusi da, bai eta erabilerarako zortasun-erreserba iraunkorrak ezartzea ere salgaien saihebidia Donostia-Hendaia linearekin txertatzearen azken zatiko lurretan.

1D Alternatiba		
Mota	Landa-ingurunea (m ²)	Hiri-ingurunea (m ²)
Zortasuna		2.795
Aldi baterako okupazioa		62.911

5.11.2 2. Alternatiba

Tunel faltsua

Eremu horretan, 1. eta 2. tunelak lotzen dituen tunel faltsuarekin lotutako trenbide-instalazioetan aldi baterako okupazioa eta erabiltzeko zortasun-erreserba iraunkorrak ezartzea aurreikusten da. Gainera, zortasun iraunkorra ezartzen da 1. tunelaren eta 2. tunelaren sarbideetan, lurraren eta gangaren arteko desnibela 15 metrotik beherakoa baita.

Donostia-Hendaia lineako merkantzien saihebidia sartzea

Eremu horretan aurreikusten da aldi baterako okupatzea eta erabilerarako zortasun-erreserba iraunkorrak ezartzea tunel faltsuarekin lotutako trenbide-instalazioetan. Gainera, beharrezkoa da 2. tuneleko sarbidean etengabeko zortasuna ezartzea, lurraren eta gangaren arteko desnibela 15 metrotik beherakoa baita.

Aire zabaleko azken zatian, aldi baterako eta behin betiko okupazioa aurreikusten da zati horri lotutako trenbide-instalazioetan.

Jarraian, azterlan honen xede diren obrak direla-eta eragindako azalerak erregistratzen dituen laburpen-taula erantsi da.

Eragindako azalera guztien laburpen-taula:

2. Alternatiba		
Mota	Landa-ingurunea (m ²)	Hiri-ingurunea (m ²)
Okupazio iraunkorra	3.743	2.087
Zortasuna	508	636
Aldi baterako okupazioa	3.434	5.816

6 Ingurumen Dokumentua

6.1 Ingurumen-prozedura

Informazio-azterlan honetako ingurumen-dokumentua 12. eranskinean jaso da.

Alde batetik, ingurumen-ebaluazioaren arloko azterlanari aplikatu beharreko ingurumen-legeria aztertzen da, "Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumena babesteko otsailaren 27ko 3/1998 Lege Orokorrean", "Ingurumen-ebaluazioari buruzko abenduaren 9ko 21/2013 Legean" eta haren ondorengo aldaketetan jasotako kasuen bidez, "Abenduaren 5eko 9/2018 Legean".

Ondorio gisa, baztertu egiten da azterlan informatibo hau ingurumen-ebaluazio arruntaren prozeduraren azpian jartzeko beharra. Hala ere, 3/1998 Legearen I. eranskineko c.1.2 kasuan dago, eta, beraz, 3/1998 Legearen 49. artikuluan – **Ingurumen-inpaktuaren ebaluazio sinplifikatua – Araitutako prozeduraren** azpian jarri beharko da. Bertan, honako hau jasotzen da:

"I. eranskineko C) atalean jasotakoa eta B) atalean sartuta ez dauden proiektuak egiteko edo, hala badagokio, baimentzeko administrazio-ebazpena eman aurretik, ebazpen hori emateko eskumena duen organoak ebaluazio sinplifikatu bat egingo dio proiektuari. Ebaluazio horren amaieran, ingurumen-inpaktuari buruzko txosten bat egingo da, ingurumen-inpaktu esanguratsuenak identifikatuko dituen eta ingurumen-inpaktu horiek minimizatzeko neurri zuzentzaileak adieraziko dituen. Ebaluazio horren edukia aipatutako ebazpenaren administrazio-ebazpenean sartu beharko da".

6.2 Ingurumen-inbentarioa

Ondoren, azterlanaren eremuko ingurumen-balio nabarmenenak aztertzen dira, hala nola:

- Klimatologia
- Airearen kalitatea
- Zarata
- Geologia
- Edafologia
- Hidrologia
- Landaredia eta lurzoruen erabilerak
- Interes komunitarioko habitatak
- Fauna
- Azpiegitura berdea
- Naturgune interesgarriak
- Kultura Ondarea
- Onura publikoko mendiak
- Paisaia
- Lurralde-plangintza
- Biztanleria eta jarduera ekonomikoak

- Ingurumen-arriskuak
- Eta klima-aldaketa

6.3 Eraginen azterketa

Jarraian, eranskinaren 5. atalean, aztertutako alternatibek aipatutako balioetan izan ditzaketen eraginak aztertzen dira. Inpaktu aipagarrienen artean daude:

- Harizti baso mistoko orban bati eragitea, batez ere 2. hautabideari, aire zabaleko zatian, Hendaiaarako linearekiko loturan.
- Gas Fabrika zaharrea katalogatutako elementu arkitektonikoaren hurbiltasuna, kasu honetan 1D alternatibarena.
- Eraikuntza-fasean paisaiari eragitea, bi alternatibetan tunel faltsuak irekiz edo lur-erazketa induskatuz, 2. alternatiban Hendaiaarako bidearekiko lotura egiteko.
- Azkenik, hidrologiari dagokionez, 1D alternatibak gaur egun lurperatuta dagoen Morlanseko ubideari eragiten dion afekzioa aipatu behar da, desbideratu egin behar baita. Ildo horretan, 2. alternatibak saneamendu-sareari eragiten dio eta hori ere desbideratu egin beharko da.

Oro har, 2. alternatibak ibilbide luzeagoa du eta 1D alternatibak baino lur-mugimendu askoz handiagoa du. Horrek inpaktu handiagoak eragiten ditu inguruneke ingurumen-balioetan.

Hona hemen ondoriozko inpaktuen matrizeak:

6.3.1 Obra-faseko inpektuen karakterizazioa eta kalifikazioa

1D Alternatiba:

ALDAGAIK	ERAGIN POSIBLEAK	IZAERA		MOTA		METAKETA		UNEA			IRAUPENA		ITZULGARRITASUNA		BERRESKURATZEA		JARRAITUTASUNA			ADIERAZGARRIA			KARAKTERIZAZIO GLOBALA									
		POSITIBOA	NEGATIBOA	ZUZENEKOA	ZEHARKAKOA	SINPLEA	METAGARRIA	SINERGIKOA	EPE LABURREAN	EPE ERTAINERA	EPE LUZERA	ALDI BATERAKOA	IRAUNKORRA	ITZULGARRIA	ITZULEZINA	BERRESKURAGARRIA	BERRESKURAEZINA	ALDIZKAKOA	MODU IRREGULARREAN AGERTZEKOA	JARRAITUA	ETENA	EZ ESANGURATSUA	EZ OSO ESANGURATSUA	ESANGURATSUA	OSO ESANGURATSUA	BATERAGARRIA	NEURRITSUA	ZORROTZA	KRITIKOA			
Geologia	Geologian duen eragina	●		●				●	●			●		●		●						●			●				●			
Atmosfera eta klima-aldaketa	Atmosferan eta klima-aldaketan duen eragina	○		●		●			●			●		●				●				●				●				●		
Zarata	Zaratan duen eragina	○		●		●			●			●		●						●				●					●			
Ura	Gainazaleko uretan duen eragina	○		●			●		●			●		●				●					●						●			
	Lurpeko uretan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																														
Landaretza	Landaredi autoktonoan duen eragina	○		●			●		●			●		●					●				●						●			
	Mehatxatutako floran duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																														
	Habitatetan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																														
Fauna	Habitaten zatiketa	○		●			●		●			●		●					●				●						●			
	Faunan oro har duen eragina	○		●		●			●			●		●					●				●						●			
	Mehatxatutako faunan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																														
Naturagune babestuak eta balio naturaleko beste eremu batzuk	Natura-balioko beste eremu batzuei eragitea	○		●		●			●			●		●					●				●						●			
Paisaia	Paisaiaren kalitatean duen eragina	○		●			●		●			●		●					●				●						●			
Hondakinak	Hondakinen sorrera handitzea	○		●			●		●			●		●					●				●						●			
Ekologia- eta nekazaritza-produktibitatea	Balio estrategiko handiko lurzoruaren okupazioa	Ez da eraginik aurreikusten																														
Kultur ondarea	Ondare arkitektonikoan eta arkeologikoan duen eragina	○		●		●			●			●		●					●				●						●			
Baso-ingurunean duen eragina	Baso-masa autoktonoetan duen eragina	○		●		●			●			●		●					●				●						●			
Kutsatutako lurzoruak	Kutsatutako lurzoruetan duen eraginaren ondoriozko arriskuak	Ez da eraginik aurreikusten																														
Eremu sozioekonomikoa	Biztanleria aktiboaren aldi baterako hazkundera	○																														
	Biztanleriaren bizi-kalitatea	○		●		●			●			●		●					●				●						●			

2. Alternatiba

ALDAGAIK	ERAGIN POSIBLEAK	IZAERA		MOTA		METAKETA		UNEA			IRAUPENA	ITZULGARRITASUNA		BERRESKURATZEA		JARRAITASUNA			ADIERAZGARRIA			KARAKTERIZAZIO GLOBALA								
		POSITIBOA	NEGATIBOA	ZUZENEKOA	ZEHARKAKOA	SINPLEA	METAGARRIA	SINERGIKOA	EPE LABURREAN	EPE ERTAINERA	EPE LUZERA	ALDI BATERAKOA	IRAUNKORRA	ITZULGARRIA	ITZULEZINA	BERRESKURAGARRIA	BERRESKURAEZINA	ALDIZKAKOA	MODU IRREGULARREAN AGERTZEKOA	JARRAITUA	ETENA	EZ ESANGURATSUA	EZ OSO ESANGURATSUA	ADIERAZGARRIA	OSO ESAGURATSUA	BATERAGARRIA	NEURRITSUA	ZORROTZA	KRITIKOA	
Geologia	Geologian duen eragina		●	●			●	●			●		●		●				●				●			●	○			
Atmosfera eta klima-aldaketa	Atmosferan eta klima-aldaketan duen eragina		○	●		●		●			●		●		●			●				●				○				
Zarata	Zaratan duen eragina		○	●		●		●			●		●		●					●				●			○			
Ura	Gainazaleko uretan duen eragina		○	●		●		●			●		●		●			●						●			○			
	Lurpeko uretan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																												
Landaretza	Landaredi autoktonoan duen eragina		○	●			●	●			●		●						●				●			○				
	Mehatxatutako floran duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																												
	Habitatetan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																												
Fauna	Habitaten zatiketa		○		●		●	●			●	●			●				●				●			○				
	Faunan oro har duen eragina		○	●		●		●			●		●						●				●			○				
	Mehatxatutako faunan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																												
Naturagune babestuak eta balio naturaleko beste eremu batzuk	Natura-balioko beste eremu batzuei eragitea		○	●		●		●			●	●		●					●				●			○				
Paisaia	Paisaiaren kalitatean duen eragina		○	●			●	●			●		●		●				●				●			○				
Hondakinak	Hondakinen sorrera handitzea		○	●			●	●			●		●		●				●				●			○				
Ekologia- eta nekazaritza-produktibitatea	Balio estrategiko handiko lurzoruaren okupazioa	Ez da eraginik aurreikusten																												
Kultur ondarea	Ondare arkitektonikoan eta arkeologikoan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																												
Baso-ingurunean duen eragina	Baso-masa autoktonoetan duen eragina		○	●		●		●			●		●		●				●				●			○				
Kutsatutako lurzoruak	Kutsatutako lurzoruetan duen eraginaren ondoriozko arriskuak	Ez da eraginik aurreikusten																												
Eremu sozioekonomikoa	Biztanleria aktiboaren aldi baterako hazkundea	○																												
	Biztanleriaren bizi-kalitatea		○	●		●		●			●		●		●				●				●			○				

6.3.2 Ustiapen-faseko inpaktuen karakterizazioa eta kalifikazioa

1D Alternatiba:

ALDAGAIK	ERAGIN POSIBLEAK	KARAKTERIZAZIO GLOBALA																													
		POSITIBOA	NEGATIBOA	ZUZENEKOKO	ZEHARKAKOKO	SINPLEA	METAGARRIA	SINERGIKOKO	EPE LABURREAN	EPE ERTAINERA	EPE LUZERA	ALDI BATERAKOKO	IRAUNKORRA	ITZULGARRIA	ITZULEZINA	BERRISKURAGARRIA	BERRISKURAEZINA	ALDIZKAKOKO	MODU IRREGULARREAN AGERTZEKOKO	JARRAITUA	ETENA	EZ ESANGURATSUA	EZ OSO ESANGURATSUA	ADIERAZGARRIA	OSO ESAGURATSUA	BATERAGARRIA	NEURRITSUA	ZORROTZA	KRITIKOKO		
Geologia	Geologian duen eragina		●	●			●	●				●		●		●				●			●			●					
Atmosfera eta klima-aldaketa	Atmosferan eta klima-aldaketan duen eragina	○																													
Zarata	Zaratan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
Ura	Gainazaleko uretan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
	Lurpeko uretan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
Landaretza	Landaredi autoktonoan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
	Mehatxatutako floran duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
	Habitatetan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
Fauna	Habitaten zatiketa	Ez da eraginik aurreikusten																													
	Faunan oro har duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
	Mehatxatutako faunan duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
Natura-balioko beste eremu batzuei eragitea	Natura-balioko beste eremu batzuei eragitea	○	●			●			●	●		●		●		●				●			●			○					
Paisaia	Paisaiaren kalitatean duen eragina	Ez da eraginik aurreikusten																													
Hondakinak	Hondakinen sorrera handitzea	○	●			●			●	●		●		●		●				●			●			○					
Ekologia- eta nekazaritza-produktibitatea	Balio estrategiko handiko lurzuaren okupazioa	Ez da eraginik aurreikusten																													
Kultur ondarea	Ondare arkitektonikoan eta arkeologikoan duen eragina	○	●			●			●			●		●		●				●			●					○			
Baso-ingurunean duen eragina	Baso-masa autoktonoetan duen eragina	○	●			●			●			●		●		●				●			●			○					
Kutsatutako lurzuak	Kutsatutako lurzoruaren ondoriozko arriskuak	Ez da eraginik aurreikusten																													
Eremu sozioekonomikoa	Biztanleria aktiboaren aldi baterako hazkundera	Ez da eraginik aurreikusten																													
	Biztanleriaren bizi-kalitatea	○																													

6.4 IZPren proposamena

Azkenik, aurreikus daitezkeen eraginak prebenitzera edo murriztera bideratutako neurri zuzentzaileak eta Ingurumena Zaintzeko Programaren hasierako proposamena planteatzen dira.

7 Balorazio ekonomikoak

Jarraian, kalkulaturako eta informazio-azterlan honetako 3. dokumentuan (Balorazio Ekonomikoa) sartutako aurrekontuak jaso dira.

7.1 1D Alternatiba

KODEA	LABURPENA	
1	PLATAFORMA	4.281.529,87
2	TRENBIDEAREN GAINEGITURA	764.250,00
3	TRENBIDEEN ELEKTRIFIKAZIOA	116.275,00
4	DRAINATZEA	107.200,00
5	SEGURTASUNA ETA KOMUNIKAZIOAK	301.000,00
6	TUNELEKO INSTALAZIOAK	342.945,00
7	ERAGINDAKO ZERBITZUEN BIRJARPENAK	2.645.235,00
8	INGURUMENA	219.610,01
9	BESTELAKOAK ETA EZUSTEKOAK	877.804,49
10	SEGURTASUNA ETA OSASUNA	175.560,90
GUZTIRA GAUZATZE MATERIALAREN AURREKONTUA		9.831.410,27

Gauzatze Materialerako Aurrekontu honen zenbatekoa honako hau da: BEDERATZI MILIOI ZORTZIEHUN ETA HOGEITA HAMAIIKA MILA LAUREHUN ETA HAMAR EURO ETA HOGEITA ZAZPI ZENTIMO.

GUZTIRA GAUZATZE MATERIALAREN AURREKONTUA		9.831.410,27 €
GASTU OROKORRAK	% 16,00	1.573.025,64 €
MOZKIN INDUSTRIALA	% 6,00	589.884,62 €
LIZITAZIOAREN OINARRIZKO AURREKONTUA GUZTIRA (BEZIK GABE)		11.994.320,53 €
BEZ (BEZik gabeko lizitazioaren oinarritzko aurrekontuaren gainean)	% 21,00	2.518.807,31 €
LIZITAZIOAREN OINARRIZKO AURREKONTUA (BEZA BARNE)		14.513.127,84 €

Lizitazioko Oinarritzko Aurrekontuak (BLP, BEZa barne) zenbateko hauek ditu: HAMALAU MILIOI BOSTEHUN ETA HAMAHIRU MILA EHUN ETA HOGEITA ZAZPI EURO ETA LAUROGEITA LAU ZENTIMO.

7.2 2. Alternatiba

KODEA	LABURPENA	
1	PLATAFORMA	6.906.284,72
2	TRENBIDEAREN GAINEGITURA	1.171.730,45
3	TRENBIDEEN ELEKTRIFIKAZIOA	182.080,00
4	DRAINATZEA	176.611,00
5	BEHIN-BEHINEKO EGOERAK	617.583,70
6	SEGURTASUNA ETA KOMUNIKAZIOAK	323.000,00
7	TUNELEKO INSTALAZIOAK	473.309,00
8	ERAGINDAKO ZERBITZUEN BIRJARPENAK	992.296,00
9	INGURUMENA	271.736,94
10	BESTELAKOAK ETA EZUSTEKOAK	1.111.463,18
11	SEGURTASUNA ETA OSASUNA	222.292,64
GUZTIRA GAUZATZE MATERIALAREN AURREKONTUA		12.448.387,63

Gauzatze Materialerako Aurrekontu honen zenbatekoa honako hau da: HAMABI MILIOI LAUREHUN ETA BERROGEITA ZORTZI MILA HIRUREHUN ETA LAUROGEITA ZAZPI EURO ETA HIRUROGEITA HIRU ZENTIMO.

GUZTIRA GAUZATZE MATERIALAREN AURREKONTUA		12.448.387,63 €
GASTU OROKORRAK	% 16,00	1.991.742,02 €
MOZKIN INDUSTRIALA	% 6,00	746.903,26 €
LIZITAZIOAREN OINARRIZKO AURREKONTUA GUZTIRA (BEZIK GABE)		15.187.032,91 €
BEZ (BEZik gabeko lizitazioaren oinarritzko aurrekontuaren gainean)	% 21,00	3.189.276,91 €
Lizitazioko Oinarritzko Aurrekontuak (BLP, BEZa barne)		18.376.309,82 €

Lizitazioko Oinarritzko Aurrekontuak (LOA, BEZa barne): HAMAZORTZI MILIOI HIRUREHUN ETA HIRUROGEITA HAMASEI MILA HIRUREHUN ETA BEDERATZI EURO ETA LAUROGEITA BI ZENTIMO.

8 Alternatiben azterketa konparatiboa

Azterlan Informatiboaren 13. eranskinean aztertutako aukeren azterketa konparatiboa jasotzen da. Jarraian, ondorioak jaso dira.

8.1 Adierazleen ebaluazioa

Deskribatutako prozesuaren azken emaitza gisa matrize bat eraikiko da. Matrize horrek konparatzen diren beste zutabe izango ditu, kasu honetan 2, eta aurreko atalean deskribatu diren irizpide eta adierazle adina errenkada.

Adierazle bakoitzaren balorazioak Azterlan Informatibo honen dokumentutik lortu dira: Memoria eta eranskinak, Planoak edo Balorazioak.

Hurrengo taulan adierazleen ebaluazioa eta irizpide bakoitzaren balorazio haztatuta laburbiltzen dira.

Irizpideak	Adierazleak	Pisu partzial adierazlea	Aldagaiak		Balorazio bateratuta adierazlea		Balorazio haztatuta	
			ALT 1D	ALT 2	ALT 1D	ALT 2	ALT 1D	ALT 2
TEKNIKO-FUNTZIONALAK	Gutxieneko erradia oinplanoan	30	120,00 m	145,00 m	0,83	1,00	0,25	0,30
	Fikziozko gehieneko malda	30	‰ 23,00	‰ 19,57	0,85	1,00	0,26	0,30
	Adarraren luzera	30	545,96 m	1.156,11 m	1,00	0,47	0,30	0,14
	Aparkaleku gunea <‰ 2	10	0,00 m	386,11 m	-	1,00	0,00	0,10
	Guztira irizpidea	100					0,80	0,84
GIZA- ETA INGURU-EREMUAK	Aldi baterako lurzoruaren okupazioa	10	65.680,37 m ²	10.183,85 m ²	0,16	1,00	0,02	0,10
	Behin betiko lurzoruaren okupazioa	20	0,00 m ²	5.829,54 m ²	1,00	0,00	0,20	0,00
	Behin betiko paisaia- eta soinu-eragina	40	0,00 m	386,11 m	1,00	0,00	0,40	0,00
	Eragin denbora Topo zerbitzuari	15	11 hilabete	6 hilabete	0,55	1,00	0,08	0,15
	Obrek iraun bitartean bideetan izango duten eragina	15	80,00 m	251,86 m	1,00	0,32	0,15	0,05
	Guztira irizpidea	100					0,85	0,30
ERAIKUNTZAKO KONPLEXUTASUNA	Morlans ubidea birjartzea	25	588,00 m	101,45 m	0,17	1,00	0,04	0,25
	Tunel atalak	25	330,00 m	575,88 m	1,00	0,57	0,25	0,14
	Tunel faltsu atalak	25	146,00 m	114,12 m	0,78	1,00	0,20	0,25
	Behin-behineko pantailak	25	0,00 m	891,25 m	1,00	0,00	0,25	0,00
	Guztira irizpidea	100					0,74	0,64
EKONOMIKOA	Balorazio ekonomikoa	100	9,83 M€	12,45 M€	1,00	0,79	1,00	0,79
	Guztira irizpidea	100					1,00	0,79

Ikus daitekeenez, 1D alternatiba argi eta garbi hobea da ingurumenaren eta gizartearen alderdian, eraikuntza-prozesuan eta kostuan. 2. Alternatiba, berriz, pixka bat mesedegarriagoa da alderdi tekniko-funtzionaletan.

8.2 Analisiaren emaitzak

Irizpiderako ezarritako pisu erlatiboak puntuazio bakoitzari aplikatuta, aukera bakoitzak lortutako azken emaitza honako hau da:

Irizpidea	Pisua	Irizpidearen balorazio bateratua		Balorazio haztatua	
		1D Alternatiba	2. Alternatiba	1D Alternatiba	2. Alternatiba
TEKNIKO-FUNTZIONALAK	% 20	0,80	0,84	0,16	0,17
GIZA- ETA INGURUMEN-EREMUAK	% 35	0,85	0,30	0,30	0,10
ERAIKUNTZAKO KONPLEXUTASUNA	% 20	0,74	0,64	0,15	0,13
EKONOMIKOA	% 25	1,00	0,79	0,25	0,20
EBALUAZIO GLOBALA				0,85	0,60

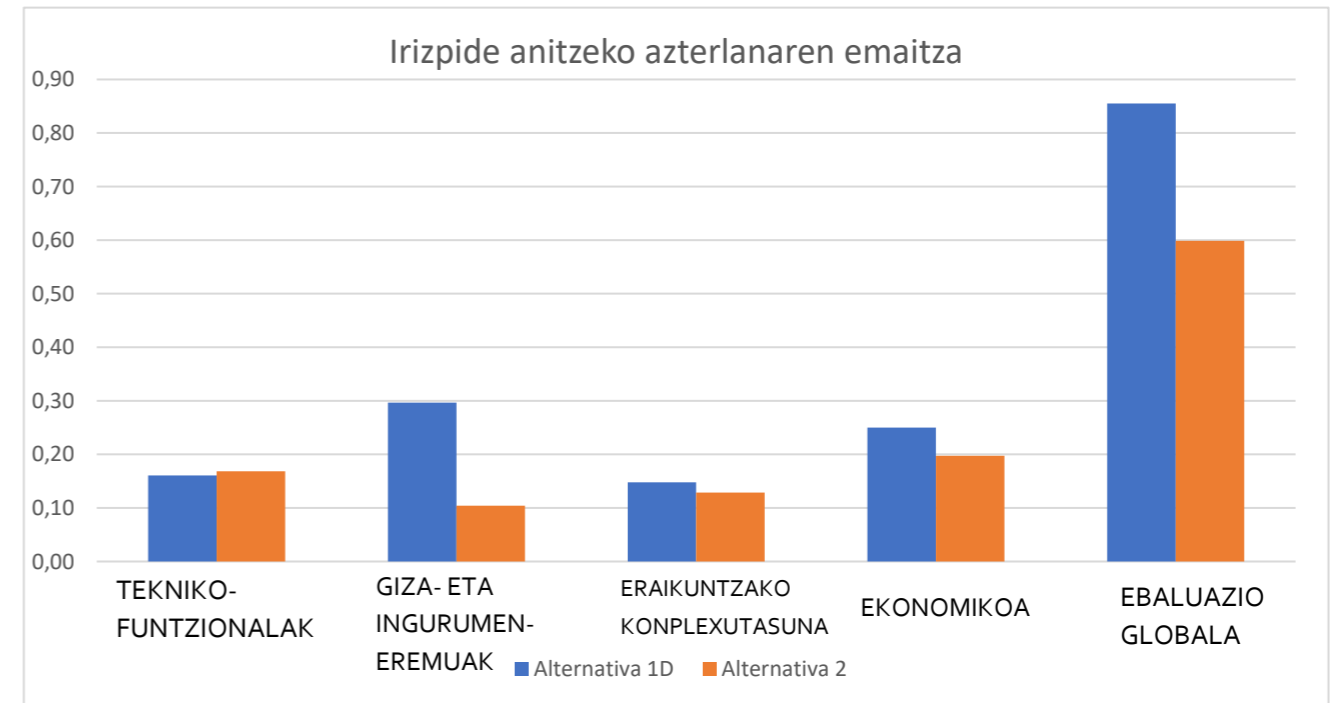
Ezaugarri horiek dituen irizpide anitzeko azterlan batean, alternatiba bat gainerakoen gainetik dagoela pentsatzeak, bien arteko balorazio-diferentzia nahikoa eskatzen du horietako bat gainerakoen aldean aukeratzea justifikatzeko. Alternatiba guztien batez besteko ebaluazioa erreferentzia-balio gisa % 5 ezar liteke, irtenbide optimo gisa hautatuta izateko alternatiba bati eskatu behar zaion gutxieneko tarte gisa.

Irizpide anitz honen kasuan, honako hauek izango liriteke erreferentzia-balioak.

EBAL. BATEZBESTEKOA GLOBALA	0,73
Gutxieneko lasaiera (batez besteko ebaluazioaren % 5)	0,04
ALTERNATIBEN ARTEKO DESBERDINTASUNAK	0,26

1D alternatibak 0,26 puntuko aldea du 2. alternatibekin alderatuta.

Beraz, irizpide anitzeko azterketaren emaitza **1D alternatiba Amarako Saihesbideari Buruzko Azterlan Informatiboaren irtenbiderik egokiena** dela da.



9 Azterlana osatzen duten dokumentuak

1. DOKUMENTUA: MEMORIA ETA ERANSKINAK

MEMORIA

ERANSKINAK

- ANEJO N°1. Arauak
- ANEJO N°2. Hirigintza Plangintza
- ANEJO N°3. Trazadura eta funtzionaltasuna
- ANEJO N°4. Geologia eta geoteknia
- ANEJO N°5. Hidrologia eta drainatzea
- ANEJO N°6. Fabrikako egiturak eta obrak
- ANEJO N°7. Tunelak eta lurpeko obrak
- ANEJO N°8. Ekipoak eta Instalazioak
- ANEJO N°9. Eragindako zerbitzuak birjartzea
- ANEJO N°10. Antolaketa eta obra-plana
- ANEJO N°11. Eraginak eta desjabetzeak
- ANEJO N°12. Ingurumen Dokumentua
- ANEJO N°13. Alternatiben Konparazioa

2. DOKUMENTUA: PLANOAK

- o. Planoen Aurkibidea
- 1. Kokapen-planoa
- 2. Instalazio orokorrak
- 3. Trenbide-eskemak
- 4. Oinplanoko trazadura
- 5. Luzetarako profila
- 6. Sekzio Mota
- 7. Zeharkako profilak
- 8. Tunelak
- 9. Trenbide-instalazioak
- 10. Tunelen instalazioak
- 11. Eragindako zerbitzuak

3. DOKUMENTUA: BALORAZIO EKONOMIKOA

- 1. Makroprezioak
- 2. Neurketak
- 3. Balorazio ekonomikoa

10 Ondorioak

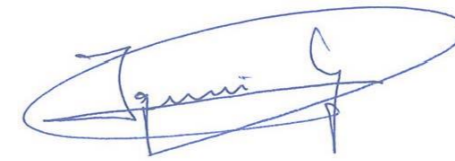
"Amarako (Donostia) trenbide saihebidearen informazio-azterlana" honek Trenbide Sektoreari buruzko Legean eskatutako irismena eta edukia ditu eta Baldintza Teknikoen Agirian hura idazteko ezarritako baldintzak eta indarrean dagoen araudi teknikoa eta legala betetzen ditu.

Bertan, bi trazadura-alternatiba garatu dira xehetasun-maila berean eta 1D Alternatiba abantailatsua gotzat jotzea proposatu da.

Hala ere, informazio-azterlana bi alternatibekin onartzea proposatzen da dagozkion ondorioetarako.

Bilbon, 2021eko ekaina

Azterlanaren egileak



Ignacio Crespo Fidalgo
Portu, Ubide eta Bideetako Ingeniaria



Jon Arancibia Cristóbal
Portu, Ubide eta Bideetako Ingeniaria