# Altzolako **saihesbidea elektrifikatzeko proiektua.**

## Memoria.

**EU-EU-TTE-IS-22003-CAT- GEN-MEM-0001**
**V1**




**Norentzat prestatua:**

Izena: Euskal Trenbide Sarea
Helbidea: San Vicente 8, Albia eraikina I. 14. solairua Bilbo.
P.K.: 48001

**Nork prestatua:**

Izena: CAF Turnkey & Engineering
Helbidea: Laida Bidea, 205 Eraikina, Zamudio
P.K.: 48170

# Altzolako saihesbidea elektrifikatzeko proiektua.

## Memoria.

**EU-TTE-IS-22003-CAT- GEN-MEM-0001**

**V1**

| Dokumentuaren berrikuspena | | |
|---|---|---|
| **Berrikuspena** | **Data** | **Berrikuspenaren xedea** |
| 0 | 2022/06/01 | Hasierako edizioa |
| 1 | 2022/07/28 | Hasierako bertsioa berrikusia |
| 2 | 2022/09/16 | Hasierako bertsioa berrikusia |
| 3 | 2022/09/30 | Hasierako bertsioa berrikusia |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***Nork prestatua:*** | PPC | ***Nork berrikusia:*** | ECM | ***Nork onetsia:*** | BIR |
|---|---|---|---|---|---|
| **Izena** | Pablo Pinilla Collado | **Izena** | Eduardo Cariñena Menéndez | **Izena** | Borja Irazu Rivero |
| **Sinadura** | | **Sinadura** | | **Sinadura** | |
| **Eguna:** | 2022/09/20 | **Eguna:** | 2022/09/21 | **Eguna:** | 2022/09/22 |

# Edukien aurkibidea

**1. SARRERA ETA AURREKARIAK ..... 8**
**1.1. Sarrera ..... 8**
**1.2. Aurrekariak ..... 8**
1.2.1. Hasierako dokumentazioa ..... 8
**2. PROIEKTUAREN XEDEA ..... 9**
**2.1. Proiektuaren xedea ..... 9**
**3. EGUNGO ETA ABIAPUNTUKO EGOERAREN DESKRIBAPENA ..... 10**
**3.1. Egungo egoera ..... 10**
**3.2. Abiapuntuko egoera ..... 11**
**4. ELEKTRIFIKAZIO-PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA ..... 13**
**4.1. Proiektuaren kokapena eta irismena ..... 13**
4.1.1. Obren kokapena eta banaketa ..... 13
4.1.2. Proiektuaren irismena ..... 13
4.1.3. Proiektuaren kilometrazioa ..... 13
4.1.4. Trenbidearen tipologia ..... 14
4.1.5. Trenbidearen topologia ..... 14
4.1.6. Instalazioaren baldintzatzaileak ..... 15
**5. HARTUTAKO IRTENBIDEA ..... 16**
**5.1. Aire zabaleko irtenbide orokorra ..... 16**
**5.2. Tuneleko soluzio orokorra ..... 17**
**5.3. Ezarritako eroaleen tipologia ..... 17**
**5.4. Geotekniari buruzko oharra ..... 17**
**5.5. Proiektuaren ezaugarriak ..... 18**
5.5.1. Sistemaren ezaugarri orokorrak ..... 18
**5.5.1.1. Katenariaren egitura ..... 18**
**5.5.1.2. Elikadura-tentsioa ..... 18**
**5.5.1.3. Parametro geometrikoak ..... 18**
**5.5.1.4. Eroaleak ..... 19**
**5.5.1.5. Kontaktu-harien gehienezko higadura baimendua ..... 19**
**5.5.1.6. Tentsio mekanikoaren erregulazioa ..... 19**
**5.5.1.7. Eroaleen tentsio mekanikoa. ..... 19**
**5.5.1.8. Pendolatze-sistema ..... 20**
**5.5.1.9. Katenarien konposizioa ..... 20**
**5.5.1.10. Tentsio elektrikoa daukaten atalen eta lurraren arteko tartea. ..... 20**
**5.5.1.11. Aireko orratzak ..... 20**
**5.5.1.12. Ebakigailuen teleagintea ..... 20**
5.5.2. Materialen, ekipoen eta muntaien ezaugarriak ..... 20
**5.5.2.1. Zimendatze-blokeak ..... 20**
**5.5.2.2. Zutoinak ..... 20**

5.5.2.3. Mentsulak ..... 21
5.5.2.4. Isolatzaileak ..... 22
5.5.2.5. Sekzio-isolagailuak ..... 22
5.5.2.6. Puntu finkoa ..... 22
5.5.2.7. Sezionamenduak ..... 22
5.5.2.8. Konpentsazio-ekipoak ..... 22
5.5.2.9. Ebakigailuak ..... 23
5.5.2.10. Eroaleak ..... 23
5.5.3. Babesen ezaugarriak ..... 25
5.5.3.1. Lur-kablea ..... 25
5.5.3.2. Lur-hartuneak ..... 25
5.5.3.3. Antena-deskargagailuak ..... 25
5.5.4. Trakzioaren itzulera eta babesak ..... 26
5.5.5. Elikatze-sistema ..... 26
5.5.6. Ebakigailuen teleagintea ..... 27
**5.6. Instalazioaren zuinketa ..... 27**
5.6.1. Trazadura ..... 28
**5.7. Segurtasuna eta osasuna ..... 28**
**5.8. Eragina nozitzen duten zerbitzuak ..... 28**
**6. BESTE PROIEKTU BATZUEKIKO INTERFERENTZIAK ..... 29**
**6.1. Energia eta instalazioak ..... 29**
**6.2. Komunikazioak ..... 29**
**6.3. Obra zibila ..... 29**
**6.4. Beste proiektu batzuekiko koordinazioa ..... 29**
**6.5. Ustiapenekiko koordinazioa ..... 29**
**7. LANEN PLANA ..... 31**
**8. ESPEZIFIKAZIOEN INTERPRETAZIOA ..... 32**
**9. OBRAK KONTRATATZEA ETA GAUZATZEA ..... 33**
**9.1. Proposamenak onartzea ..... 33**
**9.2. Esleipen-sistema ..... 33**
**9.3. Prezioen berrikuspena ..... 33**
**9.4. Gauzatzeko epea eta bermea ..... 33**
**9.5. Lanen irismena ..... 33**
9.5.1. Lanak eta zerbitzuak ..... 33
9.5.2. Dokumentazioa ..... 34
9.5.2.1. Lanak hasi aurretik ..... 34
9.5.2.2. Lanak egin bitartean ..... 34
9.5.2.3. Lanak amaitzean ..... 34
9.5.3. Kalitate-plan ..... 35
9.5.3.1. Kalitatea Kontrolatzeko Plana ..... 35
9.5.3.2. Kalitatea Bermatzeko Plana ..... 36
9.5.4. Proben plana ..... 36

9.5.5. Ingurumen-alderdiak ..... 36
**10. AURREKONTUAREN LABURPENA ..... 37**
**10.1. Gauzatze materialaren aurrekontua ..... 37**
**10.2. Kontrata bidezko egikaritze-aurrekontua ..... 37**
**10.3. Administrazioa ezagutzeko aurrekontua ..... 38**
**10.4. Lizitaziorako oinarrizko aurrekontua ..... 38**
**11. PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK ..... 39**
**11.1. 1. dokumentua: Memoria eta eranskinak ..... 39**
11.1.1. Memoria ..... 39
11.1.2. Memoriaren eranskinak ..... 39
**11.2. 2. dokumentua: Planoak ..... 39**
**11.3. 3. dokumentua: Baldintza tekniko zehatzen plegua ..... 39**
**11.4. 4. dokumentua: Aurrekontuak ..... 39**
**11.5. 5. dokumentua: Segurtasunari eta osasunari buruzko azterlana ..... 40**
**12. KONKLUSIOAK ETA ONESPEN-PROPOSAMENA ..... 41**
**13. 1. ERANSKINA. PLANOAK ..... 42**

# Irudien aurkibidea

Figura 1: Catenaria actual curva de Altzola ..... 10
Figura 2: Esquema eléctrico actual tramo Elgoibar-Mendaro ..... 11
Figura 3: Esquema de situación de partida ..... 11
Figura 4: Plano de situación del proyecto de infraestructura ..... 14
Figura 5: Esquema de apoyo en recta vía general con atirantado dentro ..... 16
Figura 6: Esquema tipo electrificación en túnel ..... 17
Figura 7: Imagen de tirante de anclaje actual ..... 21
Figura 8: Ejemplo de autoválvula con bajada a pozo de tierra ..... 26
Figura 9: Esquema eléctrico actual ..... 27
Figura 10: Esquema eléctrico proyectado ..... 27

# Taulen aurkibidea

Tabla 1: Puntos notables ..... 15

# 1. SARRERA ETA AURREKARIAK

## 1.1. Sarrera

Dokumentu honen xedea “Altzolako saihesbidearen elektrifikazio-proiektuari” dagozkion jarduketak teknikoki eta ekonomikoki definitzea da. Proiektua Bilbao-Donostia zabalera metrikoko linearen esparruan kokatzen da, Elgoibar eta Mendaro arteko inguruan. Proiektuaren irismenari dagokionez, Karkizanoko tunelaren irteeraren eta ondoren dagoen bide bikoitzaren hasieraren arteko tartea, Altzolako trenbide bikoitzeko tunel berria eta 58+111 kilometro-puntuaren inguruan dagoen egungo bidearekiko lotunea elektrifikatzea aurreikusten da.

Proiektuan aurreikusten den katenaria CA-160ren aldaera da, ETSko zabalera metriko estandarrerakoa eta 1,5 kVdc-ko elikadurakoa

Proiektuaren irismena Gipuzkoan garatzen da oso-osorik.

## 1.2. Aurrekariak

Proiektu honen aurrekari teknikotzat honako dokumentu hauek hartu dira:

- Altzolako saihesbidea eta Elgoibarko (Gipuzkoa) Arriaga poligonorako sarbidea eraikitzeko proiektua. LKS 2021eko abendua.
- Altzolako saihesbidea eraikitzeko proiektua. LKS urtarrila 2022 bertsioa 0.
- Landa-bisita 2022ko martxoan, egungo egoeran dauden ekipoen zuinketa eta kokapena egiaztatzeko.
- Abiapuntuko egoerarako, aurrenekoz aipatutako proiektuaren azken fasea hartu da kontuan.
- Bilbo-Donostia linearen eta adarren eskema elektrikoa 2022ko martxoan. ETS.

### 1.2.1. Hasierako dokumentazioa

Proiektu hau egiteko, aurrekari teknikoetan deskribatutako proiektu hauetako eskuragarri dagoen informazioa hartu da kontuan:

- Altzolako saihesbidea eta Elgoibarko (Gipuzkoa) Arriaga poligonorako sarbidea eraikitzeko proiektua. LKS 2021eko abendua.
- Altzolako saihesbidea eraikitzeko proiektua. LKS urtarrila 2022 bertsioa 0.
- Landa-bisita 2022ko martxoan, egungo egoeran dauden ekipoen zuinketa eta kokapena egiaztatzeko.
- Abiapuntuko egoerarako, aurrenekoz aipatutako proiektuaren azken fasea hartu da kontuan.
- Bilbo-Donostia linearen eta adarren eskema elektrikoa 2022ko martxoan. ETS.
- 10. tarteko AKL aireko kontaktu-linearen lan-koadernoak. Elgoibar – Mendaro.
- Bideoak kabinan, Deba – Ermua, bi noranzkoetan.
- ETSren lineetako kilometro-puntu nabarmenak – 2020ko abendua.
- 10. tarteko profil guztien argazkiak. Elgoibar – Mendaro, ETS.
- Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak.
- NAE 300 CA-160/3kV motako Aireko Kontaktu-Linearen diseinu funtzionala. ADIF.

# 2. PROIEKTUAREN XEDEA

## 2.1. Proiektuaren xedea

Proiektu honen xedea Bilbo-Donostia lineako Altzolako saihesbide berriko elektrifikazio-lanak egiteko jarduerak eta betekizunak, funtzionalak zein operatiboak, teknikoki eta ekonomikoki definitzea da.

Hauek dira proiektu honetan garatutako instalazioak:

- CA-160 motako aireko kontaktu-linea, ETSk egokitua.
- Ebakigailu berrien teleagintea.

Proiektu honen xedea ez da eragina nozitu duten diren zerbitzuak birjartzea. Lehendik dagoen erdi-tentsioko linearen desmuntaketa bai aurreikusten da proiektu honetan.

# 3. EGUNGO ETA ABIAPUNTUKO EGOERAREN DESKRIBAPENA

## 3.1. Egungo egoera

Gaur egun, plataforma eta azpiegitura aire zabaleko bide elektrifikatu bakarrak osatzen du, Altzolako geralekutik zabalera metrikoan igarota.

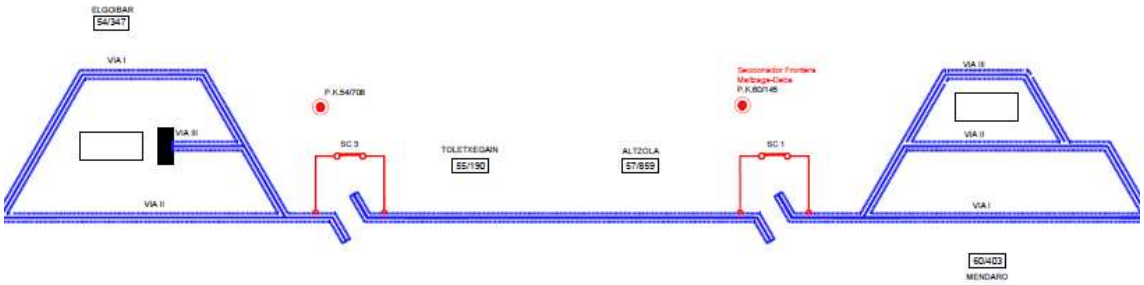
2022ko martxoaren 10ean egin zen landa-bisita.



*1 irudia: Egungo katenaria Altzolako bihurgunean*

Proiektu honen eraginpeko eremuan, gaur egun ez dago katenaria ebakigailurik.

Altzolako saihesbideak ukitzen duen eremutik hurbilen dauden ebakigailuak Elgoibarko geltokiaren Bilbo aldeko burualdeari (54+708 KP) eta Mendaroko geltokiaren Donostia aldeko burualdeari (60+145 KP) dagozkienak dira. Proiektu honek ez dauka eraginik ebakigailu horietan.

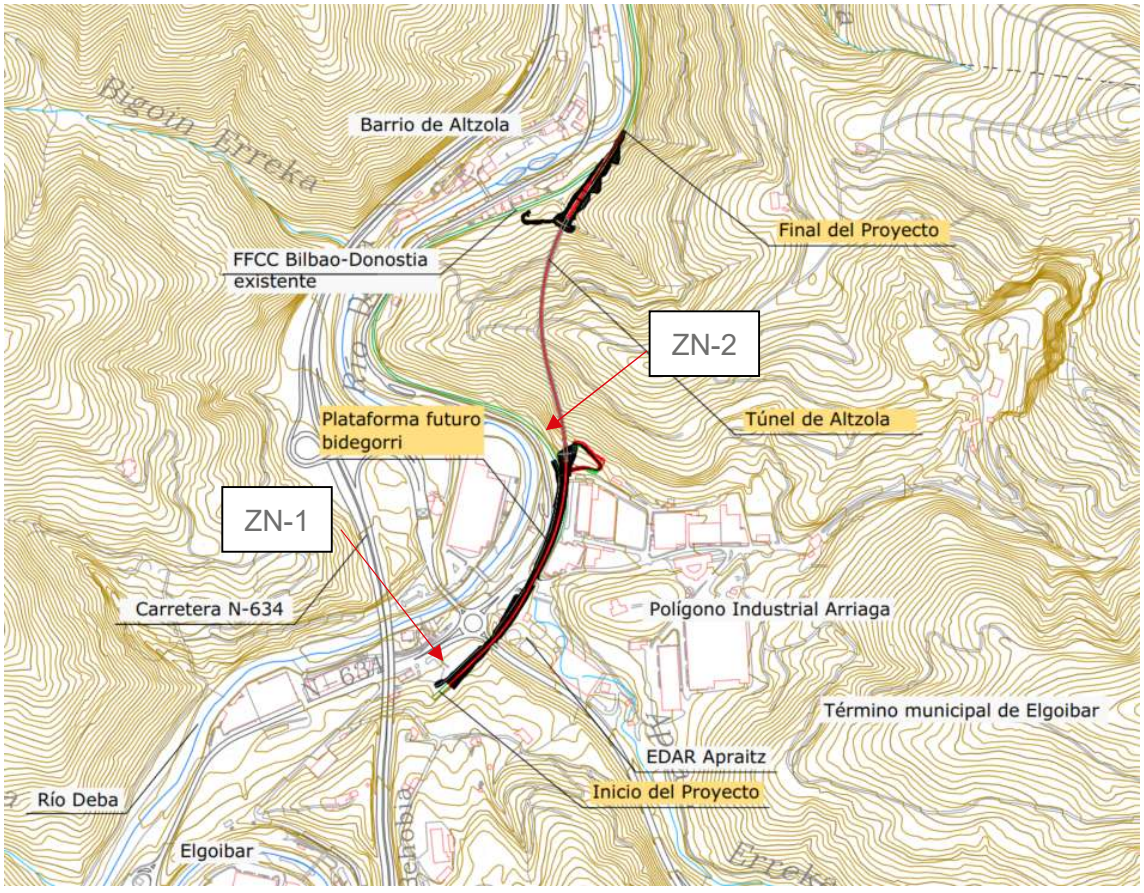



*2 irudia: Elgoibar-Mendaro zatiaren egungo eskema elektrikoa*

## 3.2. Abiapuntuko egoera

Proiektu honen abiapuntuko egoera Altzolako tunel berria eraiki eta azpiegitura proiektua egin ondorengo egoera izango da.

Obra zibileko proiektuan, egungo bidea bikoiztea aurreikusten da, Karkizanoko tunelaren irteeratik hasi eta oraintsu eraikitako Altzolako tunelaren irteeraren ondoren Donostia aldean gaur egun dagoen egungo trenbidearekiko entrokeraino.




*3 irudia: Abiapuntuko egoeraren eskema*

Abiapuntuko egoeran ezkerreko trenbidearen elektrifikazio egokitua egongo da, bigarren trenbidea sartzeko beharrezkoa den errripatuaren ondoren (eskuinaldean, Donostiarako noranzkoan). Zuinketa berri horretatik, bost zutoin gordeko dira, proiektu honen Dokumentu 2-ko (Planoak) etorkizuneko kokapen-planoan ikus daitezkeen moduan. Mantendu beharreko zutoin horiek urdinez irudikatuta daude.

Abiapuntuko egoeran, elektrifikazio-proiektu honetan aurreikusi diren zutoinak instalatzeko behar diren zimendu guztiak ere eginda egongo dira. Zimenduen tipologiari eta kokapenari buruzko informazioa obra zibileko proiektuko proiektugileei eman zaie aldez aurretik.

Ebakigailuen teleaginteko kableak jartzeko eta beharrezko bidegurutzeak egiteko beharrezko kanalizazioak ere eginda egongo dira.

Elektrifikazio-mailan, obra zibileko proiektuan bi eremu neutro instalatzea aurreikusten da (sekzio-isolagailuen bidez eginak) Karkizanoko tunelaren irteeran eta egungo trenbidean, Altzolako tunelaren sarrera berriaren ondorengo bihurgunean, aurreko irudian (ZN-1 eta ZN-2) erakusten den bezala. Eremu neutro horiek elektrifikazio-proiektu honetan desmuntatuko dira.

# 4. ELEKTRIFIKAZIO-PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Proiektu honen zuinketa memoria honetako aurrekarietan aipatutako azpiegitura-proiektuari buruz ETStik jasotako informazioan oinarritu da.

Instalazioaren zuinketa egiteko katenariak dituen oztopoak eta puntu bereziak kontuan hartzen dira, hala nola fabrika-obrak, biaduktuak, goiko eta azpiko pasabideak eta elektrifikazio-irizpideak, eta guzti hori elektrifikazio-plantaren planoetan azaltzen da.

Proiektatutako egoeraren barruan, gaur egun Altzolako tartean instalatutako katenaria-ekipoak desmuntatzea aurreikusten da “Elektrifikazio-plantaren planoak, desmuntatzeak” dokumentuan adierazten den bezala, bai eta desmuntatu beharreko zutoinen gain-hazketak pikatzea ere. Desmuntatutako ekipo guztiak azpiegituren administratzaileak adierazitako biltegietara eramango dira.

Tarte horren elektrifikazioa jarraian aurkezten den aireko kontaktu-linearen teknologiarekin proiektatzen da.

## 4.1. Proiektuaren kokapena eta irismena

### 4.1.1. Obren kokapena eta banaketa

Proiektu honen xede diren obrak Bilbo-Donostia linean daude, Elgoibar – Mendaro tartean.

Obra-eremu osoa Gipuzkoako probintzian dago.

### 4.1.2. Proiektuaren irismena

Proiektuak jarduera hauek aurreikusten ditu, besteak beste:

- CA-160 motako aireko kontaktu-linearen instalazioa, ETSk egokitua zabalera metrikorako, 1,5 kV dc-ko elektrifikazio-sisteman, lurreratutako erreiarekin.
- 4 zubiketa-ebakigailu motorizatu eta telemandatuen instalakuntza.
- Teleaginte kableatua tunelaren iparraldeko ahotik gertu dagoen PLO berriraino.
- Altzolako geralekuaren inguruan gaur egun dauden katenariako ekipoak desmuntatzea, “Desmuntatzeen oinplanoan” adierazita bezala. Dagoen erditentsioko linea desmuntatzea.

Proiektuaren irismenetik kanpo gelditzen da eragina nozitu duten diren zerbitzuak birjartzea. Proiektu honetan ez da desjabetzerik aurreikusi.

### 4.1.3. Proiektuaren kilometrazioa

Proiektu honetarako, aurretik egindako obra zibileko “Altzolako saihesbidearen eta Elgoibarko Arriaga poligonorako sarbidearen eraikuntza-proiektua, Gipuzkoa. LKS abenduak 2021” izeneko proiektuan planteatutako ardatzak erabiliko dira.

Proiektu honetan trenbide bikoitzeko ardatz berri bat planteatzen da, 1+000 KPtik hasita, oraingo trenbidearen 56+478 KPri dagokiona.

Ardatz hori lehen aipatutako proiektuan planteatutako beste ardatz batekin lotzen da. Ardatz honek trenbide bikoitzeko 2+081 KPtik hasi eta 58+111 KParen inguruan egungo trenbidearekin egiten du bat.

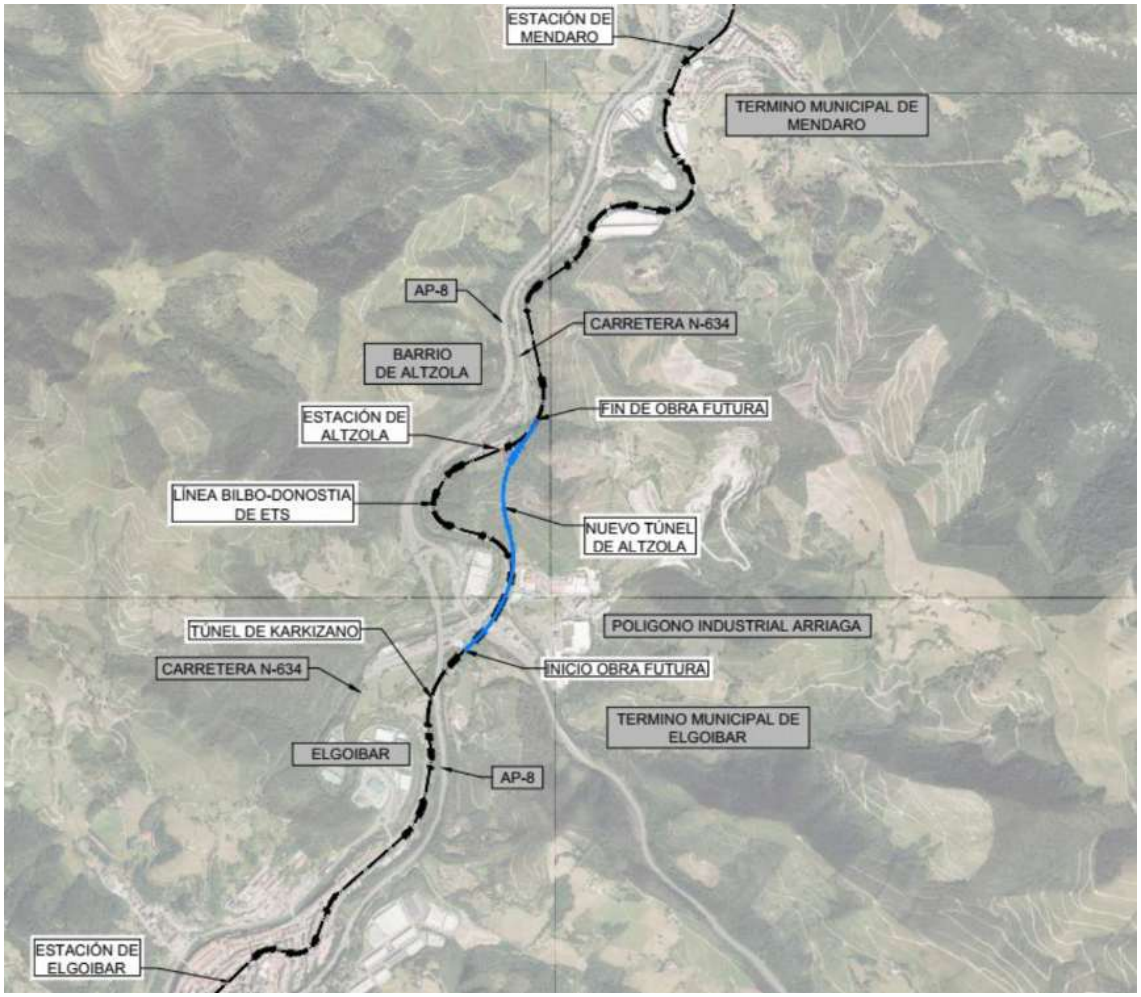
Eskema elektrikoetan eta kantoietakoetan, Bilbo aldeko ebakigailuetako bi kilometrazioak hartu dira kontuan, baina Donostia aldeko ebakigailuetan kilometrazio berria bakarrik hartu da kontuan, egungo ardatzetik urrun dagoelako.

### 4.1.4. Trenbidearen tipologia

Aire zabalean proiektatutako trenbideak balasto gainekoa izango da eta zabalera metrikoa izango du. Tunelaren barruan, plaka gaineko trenbidea izango da. Bi kasuetan, erreia isolatu gabe egongo da, eta lurrean egongo da.

### 4.1.5. Trenbidearen topologia

ETS azpiegituren administratzailearen jarraibideen arabera, bidearen topologia “Altzolako saihesbidearen eta Elgoibarko Arriaga poligonorako sarbidearen eraikuntza-proiektua, Gipuzkoa.LKS” izeneko proiektuan zehaztutakoa izango da.




*4 irudia: Azpiegitura-proiektuaren kokapen-planoa*

### 4.1.6. Instalazioaren baldintzatzaileak

| DAGOEN ARDATZEKO PK | ARDATZ BERRIKO PK | PUNTU NABARMENAREN DESKRIBAPENA |
|---|---|---|
| 56/457 | | Karkizanoko tunela, irteera-ahoa |
| 56/514 | | Drainatze-lanak |
| 56/760 | | Azkoitiko errepidearen azpiko pasagunea (17 m) |
| 56/730 | | Drainatze-lanak |
| 56/760 | | Poligonoko errepidearen azpiko pasabidea (8.60m) |
| 56/781 | | Azpiko pasabidea (4 m) |
| 56/859 | | Kortazar errekastoa drainatzeko obra |
| | 1/507 | Altzolako tunelaren sarrera Bilbo aldean |
| | 1/995 | Altzolako tunelaren irteera Donostia aldean |

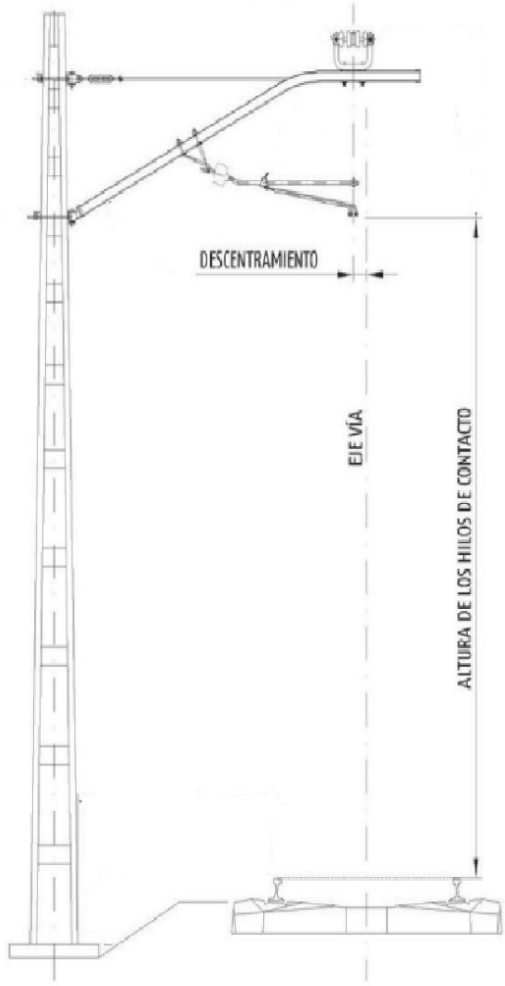
*Taula 1: Puntu nabarmenak*

# 5. HARTUTAKO IRTENBIDEA

## 5.1. Aire zabaleko irtenbide orokorra

Aire zabalean katenaria malguko soluzio bat planteatzen da, gaur egun aldameneko trazaduran dagoenaren tipologia berekoa. Katenariaren tipologia hori “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuan definituta dago, eta bere ezaugarri garrantzitsuenak honako hauek dira:

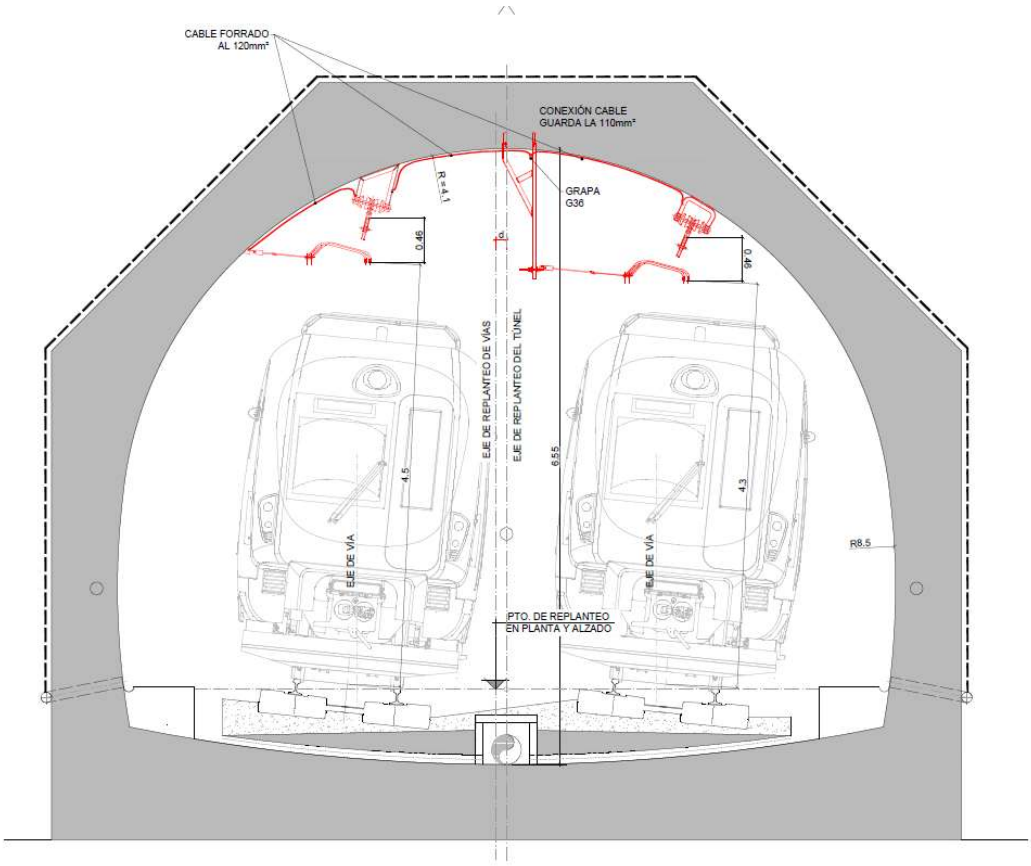
- Katenaria sistema poligonal sinplea, profil guztietan atirantatua, euskarri eta bi kontaktu-hariz osatua, pendulu ekipotentzialekin eta mekanikoki konpentsatua.
- Aireko kontaktu-linea mendekotasunez konpentsatuta dago, sostengatzailearentzako eta kontaktu-harientzako konpentsazio batekin 1/3 inguruko lotura-pieza baten bidez.
- Katenariaren elikadura-sistema 1.5 kV-koa da, UNE 50163 arauaren arabera.
- Trakzio-azpiestazioen negatiboa lurrera jarrita dago, baita erreia ere.




*5 irudia: Trenbide orokor zuzenean eusteko eskema, barruan atirantatua duena*

## 5.2. Tuneleko soluzio orokorra

Tunelaren barruan konpentsatutako katenaria planteatzen da, zeru zabalean bezala, ADIFen CA-160aren berezko burdineriarekin. Tunelaren barruan mantendu beharreko sistemaren altuera 0.462m-koa izango da, eta kontaktu-hariaren gutxieneko altuera 4.30m-koa.




*6 irudia: Tuneleko elektrifikazio motako eskema*

## 5.3. Ezarritako eroaleen tipologia

Katenaria sistema malgua zeru zabalean eta tunelean:

- Sostengatzailea: 153 mm$^2$-ko kobrezko kablea.
- Kontaktu-hariak: 107 mm2-ko sekzio obalatuko kobrezko bi kontaktu-hari.
- Cu-ko pendulu malguak, 25 mm$^2$-koak.
- Lur-kablea: LA-110 mm$^2$.
- Tuneleko lur-kableko latigiloak: AL 120 mm$^2$, forratuta.

## 5.4. Geotekniari buruzko oharra

Proiektu honetarako ez da beharrezkoa geoteknia-dokumentu bat idaztea, linearen (plataformaren) azpiegituraren gainean egiten baita. Azpiegitura horren ezaugarriak ETSk tren-azpiegituretarako onartutako balio geoteknikoei dagozkie.

Katenariako zutoinen eta ainguraketen zimenduak, lurperatutako kanalizazioak eta trenbidepeko gurutzebideak ez dira Altzolako saihesbidearen elektrifikazio-proiektu honen irismenenaren baitakoak.

## 5.5. Proiektuaren ezaugarriak

Katenaria horren ezaugarriak ETSk eman ditu, eta “KATENARIA KONBENTZIONALAREN ETSKO DISEINU-IRIZPIDE OROKORRAK” dokumentuan definitzen dira.

### 5.5.1. Sistemaren ezaugarri orokorrak

Katenariaren tipologia hau 1.500 V-ko korronte jarraituko elikatze-sistema baterako elektrikoki diseinatuta dago, eta mekanikoki trazadura irregularreko lineen ustiapenerako. Gaur egun zirkulatzen duten pantografoak 1.700 mm-koak dira.

#### 5.5.1.1. Katenariaren egitura

Katenaria poligonal sinple atirantatua, sostengatzaile batez eta bi kontaktu-hariz osatua.

#### 5.5.1.2. Elikadura-tentsioa

1,5 kV-ko tentsio nominaleko korronte zuzena.

#### 5.5.1.3. Parametro geometrikoak

Katenariaren altuera nominala 1,40 m-koa izango da, baina aldatu egiten da sekzionamenduetan, tuneletan eta gaineko pasabideetan.

Kontaktu-hariek batez besteko errodadura-planoarekiko duten altuera izendatua 4,70m-koa da.

Kontaktu-hariaren gutxieneko altuera 4,30 m-koa izango da, eta maximoa 5,00 m-koa.

Obra-zuzendaritzarekin hitzartuz, kontaktu-harien altuera zerbaitegatik aldatu behar denean (tunelak, gaineko pasabideak, etab.), “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuko 2.7 “Kontaktu-harien aldapa” puntuaren baldintzak betetzeko moduan egingo da.

Proiektu honetan, tunelaren irteeraren hasieran, kontaktu-haria 4,30 m inguruan egongo da, eta pixkanaka gora egingo du 4,50 m-ra iritsi arte. Altuera hori pixkanaka jaisten hasiko da, geziaren eta hari-maldaren irizpideak betez, eta 4,30 m-ra iritsiko da tunelaren barruan (4,50 m-ra, posible den zatietan). Tunel berriaren irteeran, Donostia aldean, altuerak pixkanaka igo behar du, egungo katenariarekiko lotunean 5,00 m-ra iritsi arte, inguruan trenbide-pasagune bat dagoelako (proiektuaren irismenetik kanpo).

Proiektuan konpentsazioko sekzionamenduak baino ez dira aurreikusten. Katenarien arteko gutxieneko tartea 200 mm-koa izango da sekzionamendu horietan.

Baoen banaketa, trenbidearen kurbadura-erradioaren arabera, “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuko 2.4 atalean dago definituta.

Sekzionamenduan dauden baoen kopurua “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuko 2.10 atalean definituta dago.

Kantoien gehieneko luzera 1000m-koa izango da.

Katenariaren deszentramenduak +/- 20 izango dira tarte zuzenean eta +/- 25 bihurgunetan.

Proiektu honetan kontuan hartu beharreko galiboak “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide” dokumentuko 2.1 atalean definituta daude.

### 5.5.1.4. Eroaleak

ETSk egokitutako A motako CA-160 katenariarako definitutako eroaleen tipologia hartu da aireko kontaktu-linearako.

- Sostengatzailea: 153 $mm^2$-ko kobrezko kablea.
- Kontaktu-hariak: 107 mm2-ko sekzio obalatuko kobrezko bi kontaktu-hari.
- Cu-ko pendulu malguak, 25 $mm^2$-koak.
- Lur-kablea: LA-110 mm2.
- Tuneleko lur-kableko latigiloak: AL 120 $mm^2$, forratuta.

Horrez gain, ebakigailuen teleaginteari dagozkion kableak ere kontuan hartu behar dira:

- Ebakigailu bakoitzaren eragingailu motordunak elikatzeko indar-kablea 230 V – 50 Hz-tan.
- Aginte- eta kontrol-kablea, ebakigailu bakoitza eragiteko (ireki/itxi).
- Ebakigailuen operazioko postu lokala (PLO) komunikazioen switch-era konektatzeko komunikazio-kablea, PLOa ETSren komunikazio-sarean integratuta gera dadin eta, beraz, aginte-postuaren SCADAtik lau ebakigailuen egoera zein den jakiteko eta hauek eragin ahal izateko.

### 5.5.1.5. Kontaktu-harien gehienezko higadura baimendua

Kontaktu-harien gehienezko higadura baimendua % 30ekoa da.

Erabilitako kontaktu-hariak 3704,08 kg-ko haustura-karga du gutxienez, eta, beraz, 1000 kg-ra tenkatuta, konpentsazioen errendimendua %95ekoa izanik, 2,46ko segurtasun-koefizientea ematen du, % 30eko higadurarekin, onargarritzat jotzen dena.

EN 50119:2021 arauaren arabera, kontaktu-hari baten funtzionamenduan onar daitekeen gehieneko trakzio-esfortzua arau horren 5.3.2 eta 5.3.7 bitarteko ataletan definitutako parametroen mende dago. Parametro horiek guztiak faktore indibidual batekin haztatu behar dira. Kontaktu-hariaren gutxieneko haustura trakzio-esfortzua $\sigma_{min}$, faktore horien biderkadurarekin eta 0,65 baino handiagoa izango ez den n segurtasun-koefizientearekin biderkatu behar da funtzionamenduan onar daitekeen gehieneko trakzio-ahalegina lortzeko.

Kontaktu-harian higadurarik gabe aplikatu behar den eta funtzionamenduan onar daitekeen gehieneko trakzio-ahalegina ekuazio hau erabiliz zehaztu behar da.

$\sigma_q=\sigma_{min} \times n \times k_{tenperatura} \times k_{igatura} \times k_{haizea} \times k_{leia} \times k_{esfortzua} \times k_{finkapena} \times k_{soldadura}$

balioak aplikatuz lortzen ditugu

$\sigma_q$ = 37,04 x 0,65 x 0,8 x 0,96 x 1 x 0,95 x 1 x 1 = 18,49 kN, zerbitzuan aukeratutako tenkatzea baino handiagoa dena.

### 5.5.1.6. Tentsio mekanikoaren erregulazioa

Tentsio mekanikoa erregulatzeko ekipoak, poleen eta kontrapisu ez-independenteen motakoak izango dira sostengatzailearen eta kontaktu-harien artean.

Konpentsazio-erlazioa 1/5ekoa izango da lerrokadura bertikalean eta Blodi motako sabotajearen aurkako sistema izango du.

Kontrapisuak hormigoiz egingo dira, altzairu galbanizatuzko karkasa batekin.

### 5.5.1.7. Eroaleen tentsio mekanikoa.

Honako hauek izango dira:

- Sostengatzailea 1389 kg
- Kontaktu-hariak 2 x 1000 kg

#### 5.5.1.8. Pendolatze-sistema

Bikoteka erabiliko dira pendulu ekipotentzialak. Erabili beharreko penduluak 25 $mm^2$-ko kobre malgukoak izango dira, sostengatzailerako behar diren grifak eta kontaktu-hariak erantsita.

Altuera-mugengatik 25 cm baino gutxiagoko penduluak daudenean, hagaxkako penduluak jarri ahal izango dira, dagokien plastikozko astoarekin.

#### 5.5.1.9. Katenarien konposizioa

Aire zabaleko eta tuneleko bide orokorreko katenaria guztiek honako egitura hau izango dute:

- 150 $mm^2$-ko Cu ETP-ko sostengatzaile bat eta 107 $mm^2$-ko Cu ETP-ko kontaktu-hari bi
- Penduluak 25 $mm^2$-ko Cu malguko kablezkoak izango dira.

#### 5.5.1.10. Tentsio elektrikoa daukaten atalen eta lurraren arteko tartea.

Tentsioan dauden atalen eta lurraren arteko gutxieneko tarteak “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuko 2.13 atalean zehazten dira.

#### 5.5.1.11. Aireko orratzak

Aireko orratzak gurutzatuak izango dira, eta 35. puntuan birplanteatuko dira.

#### 5.5.1.12. Ebakigailuen teleagintea

Lau polobakarreko zubiketa-ebakigailu zehazten dira trazan. Lau ebakigailu horiek gaur egun linea honetan ustiatzen ari den urritiko aginteko teknologia bera izango dute.

Donostia aldeko ahoaren inguruan instalazio-etxola bat eraikitzea aurreikusi da. Bertan, tokiko operazioetarako PLO armairu bat egongo da, ETSren aginte-postuarekin konektatuta.

### 5.5.2. Materialen, ekipoen eta muntaien ezaugarriak

#### 5.5.2.1. Zimendatze-blokeak

Zutoinen zimendatze-blokeak eta ainguraketak proiektu honen irismenetik kanpo geratzen dira. Zutoinen gain-hazketa bakarrik hartuko dira kontuan. Zutoinaren oinarriaren eta blokeen goiko aldearen arteko zatia hormigoizko mortero pobre batez beteko da zeinek betelana egingo baitu eta ez duen erresistentzia euskarririk eskainiko (H-25 edo behekoa). Enkofratu egokia erabiliko da, gainerako blokearen azalean etena gera ez dadin.

#### 5.5.2.2. Zutoinak

Proiektuan aurreikusitako zutoin guztiak X3B motakoak izango dira, oinarri-plakarekin. Zutoinek bete beharko dituzten eraikuntza-ezaugarriak ADIFen 03.364.101.0 ETan jasotakoak izango dira.

Zutoinak bi UPN profilez osatuta daude, S275JR (UNE EN 10025) altzairu galbanizatuzko diagonalen bidez lotuta daudenak.

X3B plakadun zutoinaren neurriak X3B zutoin-planoan zehaztuta daude “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuan jasota dagoena.

Katenaria ainguraketa, lur-kablea edo beste kableren bat duten zutoinek ainguraketa-tirante bat izango dute. Ainguraketa-tirante hori ainguraketa-zimendu batera joango da, errei-hinka bati lotuta, gaur egun dagoen bezala.



*7 irudia: Gaur egungo ainguraketa-tirantearen irudia*

### 5.5.2.3. Mentsulak

Erabili beharreko mentsula-ekipoak A motako CA-160 motakoak izango dira, ETSren espezifikazioen arabera zabalera metrikoko linearako egokituak. Gaur egun instalatutakoen tipologia berekoak izango dira.

Erabili beharreko multzoak ETSrako diren ADIF-RAM motako Ca-1RT eta Ca-10RT motakoak izango dira.

#### 5.5.2.4. Isolatzaileak

Isolatzaileak konpositekoak edo erretxinazkoak izango dira, eta material konposatuko isolatzaileek ADIFen ET 03.364.153.1 araudia beteko dute, eta gutxienez 300 mm-ko ihes-distantzia izango dute.

Mentsuletan, sostengatzailearen euskarriak A65 motakoak izatetik Ca2-Ca4 izatera igaroko dira, trenbide tartea zuzena edo kurba den arabera.

Ezaugarri elektrikoei dagokienez, katenaria-sistemaren isolagailuak 1500 Vdc-ko zerbitzu-tentsioetarako diseinatuko dira; gehieneko tentsio iraunkorra 1800 Vdc-koa eta gehieneko tentsio ez-iraunkorra 1950 Vdc-koa izanik, EN 50163ren arabera. Tentsio iraunkor maximoaren eta ez-iraunkor maximoaren arteko tentsioen iraupena ez da 5 minututik gorakoa izango.

Mekanikoki, isolagailu guztiak instalazioko esfortzu mekanikoak ahalik eta baldintza txarrenetan jasateko dimentsionatuta egongo dira, haize-, izotz- eta zerbitzu-gainkargak barne.

Ainguraketa-muturren isolatzaileek trakzio-esfortzuak jasan beharko dituzte, eroaleei eta kableei aplikatutako tenkatze mekanikoen arabera.

#### 5.5.2.5. Sekzio-isolagailuak

Sekzio-isolagailu guztiek barra motako isolagailua izango dute sostengatzailerako, eta penduluez ere bai, nibelatzeko.

107 $mm^2$-ko Cu-ETP-ko kontaktu-hari birako sekzio-isolagailu egokiak eta 150 $mm^2$-ko Cu-ETP-ko sostengatzailea erabiliko dira.

#### 5.5.2.6. Puntu finkoa

Puntu finkoko ainguraketa-muturrek 1,5 kV-ko isolagailuak izango dituzte, material konposatuz eta altzairu galbanizatuzko kablez eginak, 72 $mm^2$-koak.

Puntu finkoko latigiloak muntatuko dira sostengatzailearen eta kontaktu-harien artean, 95 $mm^2$ kobrezko kable malguarekin.

#### 5.5.2.7. Sezionamenduak

Proiektu honetan kantoi-sekzionamenduak baino ez dira aurreikusten. Sekzionamendu horiek “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuko 2.10 atala beteko dute.

#### 5.5.2.8. Konpentsazio-ekipoak

Katenaria mekanikoki konpentsatuko da automatikoki, eroaleen tentsio mekanikoari eusteko ingurumen-baldintzak aldatzen direnean, batez ere tenperatura aldaketak daudenean.

Konpentsazio automatiko hau poleen eta kontrapisuen ekipoen bidez egingo da.

Konpentsazio-ekipoek baldintza hauek bete beharko dituzte:

- Proiektuan aurreikusitako katenaria guztiak mekanikoki konpentsatuko dira polea eta kontrapisu ekipoen bidez.
- Sostengatzailearen eta kontaktu-harien konpentsazioa ez da independentea izango, eta polea eta kontrapisuak bakarrik izango ditu 3 kableak konpentsatzeko.
- Konpentsazio-ratioa 1/5 izango da, eta poleatik harietara ainguratzeko pieza 1/3 inguruko distantziara egongo da.
- Konpentsazio-ekipoak Blodi segurtasun-sistema eraman beharko du katenariaren behin-behineko mozketei aurre egiteko.
- Konpentsazio-sistemak % 95eko edo gehiagoko errendimendua izan beharko du, eta ET 03.364.103.6ko baldintzak bete beharko ditu.
- Kontrapisuak altzairu galbanizatuzko karkasa batez estalitako hormigoizko bloke zilindriko batez osatuta egongo dira.
- Konpentsazio-ekipoen ibilbidea eroaletako -20ºC-tik +80ºC-ra bitarteko tenperatura-marjina kontuan hartuta proiektatu beharko da, 500m-ko gehieneko semikantoi-luzerako.

Konpentsazio-ekipoetan erabilitako materialek korrosioa saihestu beharko dute, eta finkatzeko altzairuzko sistemak S-275JR izan beharko dira UNE – EN 10025 galbanizatuak edo antzekoak. Gida-hodiak aluminiozkoak izan daitezke. Altzairuaren akabera galbanizatua izango da, zutoinak bezala.

Konpentsazio-polea guztiek ET 03.364.103.6 bete beharko dute. Konpentsazio-sistema guztiek “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” bete beharko dituzte.

### 5.5.2.9. Ebakigailuak

Ebakigailuak 1,5 kV dc-ko sistema baterako egokiak izango dira. Proiektatutako ebakigailuak polobakarreko zubiketa-ebakigailuak izango dira. Ebakigailuen eragingailuak ETSk balidatutako sistemekin teleagindutakoak izango dira, eta elektrikoak, normalizatuak eta ETSk homologatuak izango dira. Eragingailuen bastidorea eta euren timoneria isolatu gabe muntatuko dira eta berariazko lur-hargune batera konektatuko dira.

### 5.5.2.10. Eroaleak

Sostengatzailea

- C 150 izendapena
- UNE 207015 araua
- Zeharkako sekzioa 150 mm2
- Osaera 37x2,25
- 15,75mm-ko diametroa
- Kobrezko material elektrolitikoa
- Gutxieneko haustura-karga 5710 daN
- Lan-tentsioa 1389 kg
- Berezko pisua 1344 kg/km

Kontaktu-haria

- Cu-ETP 107-BF Mota
- UNE-EN 50149 araua
- 107 $mm^2$-ko zeharkako sekzio obalatua
- Hari-kopurua: 2
- Gutxieneko haustura-erresistentzia 36,3 kN
- Lan-tentsioa 1000 kg
- Berezko pisua 952 kg/km
- Gehienezko erresistentzia 20ºC-tan 0,171Ω/km

Penduluak

- Cu malguko 25 $mm^2$ mota
- Konposizioa 8x64x0,25 mm
- Zeharkako sekzioa 25 $mm^2$
- 7,7mm-ko diametroa
- Pisua metroko 234 kg/km
- Gehieneko erresistentzia 20ºC-tan 0,734 Ω/km

Lur-kablea

- LA 110 mota (94-AL1/22ST1-A)
- EN 50182 araua
- Zeharkako sekzioa 116,2 mm2
- Konposizioa 30x2 mm Al/7x2 mm Ac
- Gutxieneko haustura-indarra 43,17 kN
- Pisua 0,433 kg/m
- Korronte onargarria 350 A
- Gutxieneko tenkatze-indarra: 678 kg 20ºC

Konexio-latigiloak

- Cu 95 mota
- Zeharkako sekzioa 89,54 mm2
- Konposizioa 19x24x0,5 mm
- 13,1mm-ko diametroa
- Materiala: kobre elektrolitiko malgua
- Haustura-karga 18,64 kN
- Berezko pisua 0,813 kg/m
- Gehieneko erresistentzia 20ºC-tan 0,210 Ω/km

Lur-kablea tunelean

- AL 120 isolatu mota
- EN 60228 araua
- Zeharkako sekzioa 120 mm2

Ebakigailuen teleaginteko kablea

- RFV motako indar-kablea 2x10$mm^2$
- Aginte- eta kontrol-kablea: EAPSP 1x9x1,4

## 5.5.3. Babesen ezaugarriak

### 5.5.3.1. Lur-kablea

LA 110 aluminio-altzairuzko kablea. Tunelaren sarreran, zutoienetatik datozen lur-kableko bi tiradak tuneleko gangan batuko dira, ainguraketak egin ondoren. Tunelaren barruan, LA-110 kable bat proiektatuko da gangaren erditik, tuneleko aulkitxo-euskarri guztiak lotuz. Gainerako metalezko euskarrien lur-hargunea egiteko, ereduzko sekzioetan erakusten den bezala, Al 120 kable forratua erabiliko da.

Zutoinetako lur-kablearen esekidura G-36U grapa bidez egingo da.

Lur-kablearen ainguraketetan, kablea G-39U grapa baten bidez konektatuko da zutoinera.

Kablearen loturak konpresio-loturen bidez egingo dira, M 21 U motakoak, ADIF ET 03 364 020 2 espezifikazioaren arabera.

### 5.5.3.2. Lur-hartuneak

Lur-sarea zutoin bakoitzaren pika indibidualek nahiz zimendatze-bernoek dakarten lurra eta lur-konexioko putzuek osatuko dute.

Gainera, tximistorratzaren kokapenarekin bat datorren lur-putzu bat jarriko da.

Lur-putzuek 10 Ohm baino gutxiagoko hedapen-erresistentzia izango dute. Hau, oro har, lur-konexioko 6 pika edo gehiagoko multzo batekin lortzen da. Behar diren pika kopurua gora-behera, horietako bat nagusitzat hartuko da, eta zutoinetik hurbilen dagoena izango da. Gutxienez 40x40x50 cm-ko kutxatila aurrefabrikatu batean egongo da.

Lur-konexioko pikak altzairuzkoak izango dira beti, kobrezko geruzaz estalita, ADIF ET 03.336.206 espezifikazioaren arabera.

Tximistorratzei dagokien lur-putzua eratzeko, tximistorratza osatzen duten piken arteko konexioa 95 $mm^2$-ko sekzio nominaleko kobre biluzizko kablearekin, kablea hori pika bakoitzera konektatzeko kablearekin eta finkatzeko grapekin egingo da. Bigarren mailako piketetako konexio-grapak G 42 U motako graparen bidez egingo dira, ADIF ET 03.364.021.0 3 espezifikazio teknikoaren arabera.

Pika nagusira, zutoin bakoitzeko bakarrekoa izanik edo tximistorratza kasurako kutxatila erregistragarriaren azpian dagoena izanik, LA-110 motako zutoinetik jaisteko kablea konektatuko da, eta, beraz, pikara konektatzeko G 40 U motako grapa bimetaliko bat erabiliko da, ADIF ET 03.364.021.0 3 espezifikazio teknikoaren arabera.

### 5.5.3.3. Antena-deskargagailuak

Eskuarki tximistorratzak deitzen direnak antenetakoak izango dira, “Katenaria konbentzionalaren ETSko diseinu-irizpide orokorrak” dokumentuaren arabera.

Proiektu honetan hauetako bat instalatuko da.



*8 irudia: Lurrezko putzura jaitsiera duen autobalbula baten adibidea*

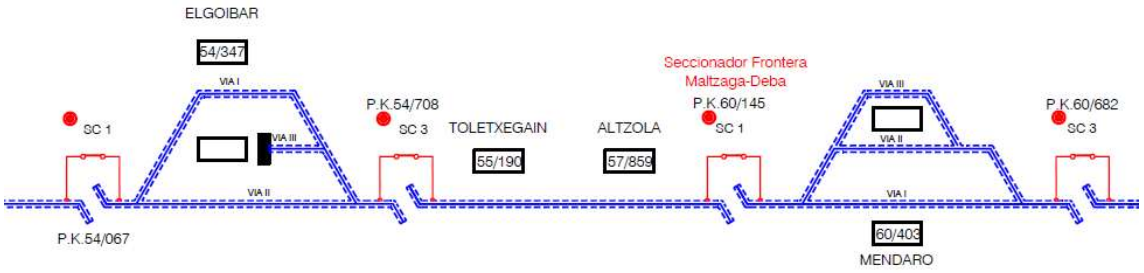
### 5.5.4. Trakzioaren itzulera eta babesak

Ingurune horretan, trakzioaren itzulera, hein handi batean, erreitik egiten da, eta zati txiki bat lurretik, puntu bakoitzean lurrak duen erresistibitatearen arabera.

Azpiestazioek, lurrari konektatuta dagoen negatiboen putzu bat daukate, eta honek errei bidezko itzulera-zirkuitutik eta lurretik datozen korronteen kolektore-lana egiten du.

### 5.5.5. Elikatze-sistema

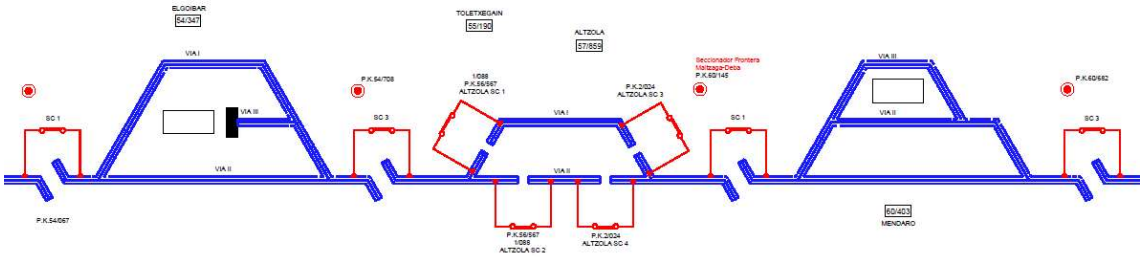
Elikadura-sistema 1500 V-ko tentsioko korronte jarraitua da. Gaur egungo eskema elektrikoaren arabera, tarte elektrikoa Malzagako azpiestazioko 3. feederretik (k.p. 51+260) eta Debako azpiestazioko 1. feederretik (k.p. 67+603) elikatuta dagoela ikus dezakegu.




*9 irudia: Egungo eskema elektrikoa*

Planoen kapituluaren barruan, proiektatutako eskema elektrikoa dago, eta bertan bide berria agertzen da Altzola inguruan, eta 4 sekzio-isolagailu berri agertzen dira, dagozkien zubiketa-ebakigailuekin.

Proiektatutako elektrifikazio-eskema unifilarrari dagokionez, honako konfigurazio hau izango luke:



*10 irudia: Proiektatutako eskema elektrikoa*

### 5.5.6. Ebakigailuen teleagintea

Katenariako motorduneko lau ebakigailuren teleaginterako beharrezkoak diren hornidura, muntaia eta proba guztiak sartuko dira barne, Altzolako etxola teknikoan dagoen PLO operazioko tokiko postutik eragiketak egin ahal izateko.

Etxola hori Altzolako saihesbidearen seinaleztapen- eta komunikazio-proiektuaren irismenaren baitan dago. Proiektu honetan, komunikazio-sarearen ekipamendua hornitzea eta muntatzea ere sartzen da, eta, horri esker, ebakigailu horiek Amarako aginte-postutik urrutitik erabili ahal izango dira.

Era berean, aginte-postuaren SCADAn trakzioko eskema unifilar berria, zeinetan bariante eta katenariaren lau ebakigailu berriak agertzen diren, integratzeko eta eguneratzeko beharrezkoak diren hornidura, muntaia, programazioa eta proba guztiak sartuko dira.

## 5.6. Instalazioaren zuinketa

Proiektuaren zuinketa idazteko unean eskuragarri zegoen eta memoria honen aurrekarietan aipatu den informazioan oinarritu da.

Instalazioaren zuinketa egiteko katenariak dituen oztopoak eta puntu bereziak kontuan hartzen dira, hala nola fabrika-obrak, aurretiko proiektuak, biaduktuak, goiko eta azpiko pasabideak eta proiektuko irizpideak, eta guzti hori elektrifikazio-plantaren planoetan azaltzen da.

Zuinketa horretan datu hauek erakusten dira:

- Zutoin bakoitzaren posizioa.
- Kokapena (k.p.).
- Zutoin bakoitzeko mota.
- Zimendu mota.
- Katenariako ekipamendua.
- Deszentramendua.
- Konexioak.
- Ainguratzeak, konpentsazio mekanikoa eta behaketak.

Ibilbidean, datu horiek aurkezteko sistema elektrifikazio-planoetan egiten da taulen bidez.

### 5.6.1. Trazadura

Bideen trazadura ETSk azpiegituraren aurreko proiektuari buruz emandako datuen bidez lortu da. Erabilitako kilometrazioa, egungo linearen eremuan egungo ardatzarekin partekatutako eremuetan lortutakoa da, eta baita, jarduketen hasieratik amaierara arte lehendik egindako obra zibileko proiektuan garatutako kilometrazioa ere bada. Eskema elektrikoan kilometrazioen arteko baliokidetasunak idazten dira Elgoibar aldeko ebakigailuetan.

Lineako oztopo guztiak lehenago deskribatu dira 2. atalean.

## 5.7. Segurtasuna eta osasuna

Proiektu honen 5. dokumentuan Segurtasun eta Osasun Azterlana dago jasota.

## 5.8. Eragina nozitzen duten zerbitzuak

Eragina nozitzen duten zerbitzuak birjartzea eta desjabetzeak proiektu honen irismenetik kanpo geratzen dira.

# 6. BESTE PROIEKTU BATZUEKIKO INTERFERENTZIAK

Jarraian, beste azpisistema batzuekiko interfazeak zerrendatzen dira.

## 6.1. Energia eta instalazioak

Elektrifikazio-proiektu honetan egungo Tentsio Erdiko Linea (3000 VAC) desmuntatzea aurreikusten da. Energia-proiektuaren ikuspegitik, bertan sartuta egongo da komunikazioen proiektuan aurreikusitako etxolan ebakigailuak kontrolatzeko PLO berria energizatzeko behar den hartunea.

## 6.2. Komunikazioak

Komunikazio-proiektutik konexioa eman beharko zaio ETSren komunikazio-sareari, aginte-postuetatik ebakigailuak eta alarmak kudeatzeko eraikitako PLO berritik.

## 6.3. Obra zibila

Katenaria-zutoinetarako eta ainguraketa-zimenduetarako zimendu-blokeak egitea obra zibileko proiektuaren barruan dago jasota. Guztira, D4 motako 43 zimendu egin beharko dira zutoinetarako, 7 An7 ainguraketetarako eta beste 2 An6 ainguraketetarako. Zimenduek, zimendu bakoitzean behar den lur-pika izan beharko dute. Pika hori hormigoian zuloa egin ondoren sartu behar da, eta zutoinera konektatzeko terminala airean geratuko da. Kableak behar besteko luzera izango du zutoinera behar bezala konektatzeko. Elektrifikazio-proiektu honetan, beharrezkoa den morteroz gain-hazketa egingo da zutoinak instalatu ondoren. Bide azpiko kanalizazioak egiteko teleaginteko kableak ezartzeko. Kanalizazio horietan gutxienez DN90-ko bi korrugatu gerorako gordeko dira. Hodi bakoitzetik kable bat pasatuko da, indarra eta agintea ez nahasteko. Proiektua idazteko fasean esan den bezala, trenbide azpiko pasabide bat tunel berriaren iparraldeko ahoaren inguruan egingo da, eta beste bat proiektuaren hasieraren inguruan.

Zimenduak egin ondoren, bernoak babestuta geratuko dira, kalterik izan ez dadin, eta berdin egingo da lur-pikarekin konektatzeko terminala duen kablearekin.

## 6.4. Beste proiektu batzuekiko koordinazioa

Altzolako saihesbidearen elektrifikazio-proiektu honetan deskribatutako obren kontratistak azpiegitura- eta gainegitura-kontratistekin koordinatu beharko du bere burua, lanak behar bezala eta epeen arabera egin eta amaitzeko.

Obrak hasi aurretik, lanen zuzendaritzak lanen plangintza eta espezifikazio teknikoak eskatuko dizkie kontratistei (baita hirugarrenek egin beharreko obren beharrak ere), obra guztiak koordinatzeko.

## 6.5. Ustiapenekiko koordinazioa

ETSk baldintzak finkatuko ditu, trenbide-ustiapenean interferentzia duten lan-faseak arautzeko.

Baldintza horiek lotesleak izango dira beti kontratistarentzat, eta, bereziki, lan-programei dagokienez, izan ere, programok ezinbestean jaso beharko baitituzte aipatu baldintzak. Atal honetatik ondorioztatzen dugu proiektu honetan Altzolako saihesbidea elektrifikatzeko aurreikusitako lanek ETSko ustiapen-langileekin koordinatuta egon beharko dutela uneoro.

# 7. LANEN PLANA

Plangintzaren helburu orokorra aurretiaz ahalik eta jarduketa gehien egitea izango da, sistema bakoitza martxan jartzean egin beharreko lana minimoa izan dadin.

Obra zibileko lanen aurrerapenak plangintza baldintzatuko du, eta obraren zuzendaritzak eta kontratistak berrikusi eta gainbegiratu beharko dute.

Proiektatutako obrak gauzatzeko epea **SEI (6) HILABETEKOA** izango da, aztertutako obra-planaren arabera, lanen sekuentzia logiko batetik abiatuta.

Obrak honako fase hauek izango ditu:

- Xehetasun-ingeniaritza.
- Materialen fabrikazioa, garraioa eta metaketa.
- Katenariako zutoinak eta euskarriak tunelean instalatzea. Ainguratze-tiranteak gauzatzea eta konpentsazioak aurrez muntatzea.
- Lur-kableak jartzea eta lur-putzuak egitea.
- Katenariaren ezarpenak.
- Ebakigailuak, isolagailuak eta autobalbulak muntatzea.
- Ebakigailuen teleagintea instalatzeko obrak.
- Geometria-doikuntzak.
- Probatzeko eta martxan jartzeko protokoloak.
- AS-BUILT dokumentazioa.

Obra-plana eranskin gisa atxikitzen da proiektu honetan

# 8. ESPEZIFIKAZIOEN INTERPRETAZIOA

Dokumentu honekin batera doazen espezifikazio teknikoen helburua horniduraren gutxieneko baldintzak ezartzea da, instalazio mota hauetarako fabrikatzaileak duen esperientziaren arabera hobetu daitezkeenak.

Dokumentazio honetan hurrengo izendapenak gehitzen dira, honela interpretatuz:

- EROSLEA: EUSKAL TRENBIDE SAREA
- SALTZAILEA: KONTRATISTA
- LANAK: ALTZOLAKO SAIHESBIDEA ELEKTRIFIKATZEKO PROIEKTUA
- LANEN ZUZENDARITZA - OBRAREN ZUZENDARITZA - (L.Z. - O.Z.): Saltzailearen arduraduna kontratuaren gauzatze prozesuan.
- LANAK ZUZENTZEKO LAGUNTZA TEKNIKOA (OBRA): Lanen (obren) zuzendaritzari laguntzeko taldea, lan hauen ikuskapena, jarraipena eta kontrola egiteko.

# 9. OBRAK KONTRATATZEA ETA GAUZATZEA

## 9.1. Proposamenak onartzea

Altzolako saihesbidearen elektrifikazio-proiektuaren kontratua esleitzea xedea duen lehiaketara aurkezteko, beharrezkoa izango da kontratistek Ogasun Ministerioak dagokion sailkapena lortu izana.

Abuztuaren 28ko 773/2015 Errege-Dekretuak, urriaren 12ko 1098/2001 Errege-Dekretuan onartutako Administrazio Publikoen Kontratu Legerako Arautegi Orokorrean agertzen diren zenbait kontzeptu aldatzen dituenak, honako hau ezartzen du: taldea eta azpitaldea 25. artikuluan definituta daude, 1098/2001 Errege-Dekretuaren bidez onartutako eta aldatu ez den Administrazio Publikoen Kontratu Legeko Arautegi Orokorrean zegoen bezala. Kategoria, berriz, abuztuaren 28ko 773/2015 Errege-Dekretuan 26. artikuluan deskribatutako azken aldaketaren arabera definitzen da.

Obra mota honetan aplikagarriak diren taldea, azpitaldea eta kategoria honako hauek dira:

- D taldea. Trenbideak
- 4 azpitaldea. Trenbideen elektrifikazioa
- 3 kategoria (360.000 €-tik 840.000 €-ra bitarte)

## 9.2. Esleipen-sistema

Sektore Publikoko Kontratuen Legearen arabera, Altzolako saihesbidearen elektrifikazio-obrak lehiaketa bidez esleitzea gomendatzen da.

## 9.3. Prezioen berrikuspena

Proiektu honek ez du prezioen berrikuspenik jasoko. Izan ere, urriaren 7ko 1359/2011 Errege-Dekretua, Administrazio Publikoen armamentua eta ekipamendua fabrikatzeko obra-kontratuen eta hornidura-kontratuen oinarrizko materialen zerrenda eta prezioak berrikusteko eredu-formula orokorrak onartzen ditu. Honi lotuta, azaroaren 8ko 9/2017 Legeak, Sektore Publikoko Kontratuei buruzkoak, 103. apartatuan dio lege bereko 19. artikuluko 2. paragrafoan aipatzen diren erregulazio harmonizatuko kontratua ez denez, ezin izango direla kontratuaren prezioak berrikusi.

## 9.4. Gauzatzeko epea eta bermea

Proiektatutako obrak gauzatzeko epea **6 hilabetekoa** izango da, 3. Eranskinean aztertutako obra-planaren arabera, lanen sekuentzia logiko batetik abiatuta.

Gutxieneko berme epea bi (2) urtekoa izango da, ekipamenduak martxan jartzen direnetik hasita, eta berme honek bai prebentziozko mantentze-lanak bai zuzenketa-mantentze-lanak (in situ) barne hartuko ditu denbora tarte horretan.

## 9.5. Lanen irismena

### 9.5.1. Lanak eta zerbitzuak

Oro har, kontratistak esleipenaren ondoren egin beharreko lanen eta zerbitzuen irismena honako hau izango da:

- Instalazioen eta sistemen zuinketa orokorra, bere benetako egoera plegu honetan aurreikusitakoarekin kontrastatzeko.
- Zuinketa orokorra egin ondoren, eta dagoen instalazioari buruzko dokumentazioa kontratistari eman ondoren, obra-zuzendaritzak erosketa-espezifikazioak zehaztuko ditu, dagozkion ekipoak eta sistemak erosteko.
- Agiri honetan definitutako energia-instalazioen garraioa, instalazioa, probak eta zerbitzuan jartzea.
- Berme-aldiko mantentzea.

### 9.5.2. Dokumentazioa

Kontratistak ETSk eskatutako dokumentazioa Zuzendaritza Teknikoari eman beharko dio, zehaztutako fasean edo faseetan:

- Lanak hasi aurretik.
- Lanak egin bitartean.
- Lanak amaitzean.

#### 9.5.2.1. Lanak hasi aurretik

Fase honetan, esleipendunak honako dokumentazio hau entregatu beharko dio, gutxienez, Zuzendaritza Teknikoari:

- Lanak planifikatzeko dokumentua. Ezarpen-plana.
- Kalitate Plana.
- Fidagarritasun- eta erabilgarritasun-plana.
- Segurtasun eta Osasuneko koordinatzaileak onartu behar duen Prebentziozko kudeaketaren dokumentua.
- Dokumentazioa paperean eta/edo formatu elektronikoan emango da, Zuzendaritza Teknikoak erabakitzen duenaren arabera.

#### 9.5.2.2. Lanak egin bitartean

Fase honetan, esleipendunak honako dokumentazio hau entregatu beharko dio, gutxienez, Zuzendaritza Teknikoari:

- Ekipo bakoitzaren espezifikazio funtzionalak.
- Zuzendaritza Teknikoak eskatutako dokumentu eta txosten osagarriak.
- Plangintza aldian-aldian berrikustea.
- Instalazioaren jarraipen-orriak.
- Ekipoen proben protokoloa. Esleipendunak probak egin baino bi aste lehenago entregatuko dizkio Zuzendaritza Teknikoari. Probak gainditu ondoren, hirukoiztuta entregatu beharko dira.

Dokumentazioa paperean eta/edo formatu elektronikoan emango da, Zuzendaritza Teknikoak erabakitzen duenaren arabera.

#### 9.5.2.3. Lanak amaitzean

Fase honetan, esleipendunak honako dokumentazio hau entregatu beharko dio, gutxienez, Zuzendaritza Teknikoari:

- As-Built dokumentazioa.
- Instalazioen funtzionamendu zuzena egiaztapen-txostena.

Dokumentazio guztia gaztelaniaz emango da. Dokumenturen bat beste hizkuntza batean aurkeztuz gero (espezifikazioa, datu-orria, saiakuntzen txostena, etab.), dagokion itzulpena aurkeztu beharko da.

Ondoren zerrendatzen den dokumentazioa paperean (3 kopia) zein formatu elektronikoan (formatu editagarrian, Microsoft eta AutoCAD plataforma erabiliz, eta baita pdf formatuan ere) emango da.

Dokumentazioaren entregatzeak obraren hartze-prozedura baldintzatuko du.

Oro har, kontratuaren garapenean aurkeztu beharreko dokumentazioa honako mota hauetakoa izan daiteke:

- Dokumentazio orokorra
- Dokumentu funtzionalak
- Dokumentu teknikoak eta espezifikazio-orriak
- Kalitate-plana
- Sistemen proben plana
- Fidagarritasun- eta erabilgarritasun-plana
- Laneko segurtasunari eta osasunari buruzko dokumentazioa
- Instalazioa martxan jartzean aurkeztu beharreko dokumentazioa
- “As Built” dokumentazioa
- Sinatutako proba-protokoloak

### 9.5.3. Kalitate-plan

Kontratu honi aplika dakiokeen Kalitate Sistemak sistemaren beharrak betetzen direla ziurtatu beharko du, bai Baldintza Partikularren eta Teknikoen Pleguan (PCPT) definitutako beharrizanak, bai zehaztu gabekoak.

Kalitate-sistemak beharrezko jarduerak identifikatu, dokumentatu, koordinatu eta mantendu beharko ditu, garapenek kalitate-baldintzak ezarrita eduki ditzaten.

Proiektuari aplika dakiokeen kalitate-politika Kalitatea Kontrolatzeko Planean islatuko da garapenen kalitatea bermatzen duten bitartekoei eta prozedurei dagokienez, eta Kalitatea Ziurtatzeko Planean, azken hau ISO 9000 arau sortan jasotako kalitatea ziurtatzeko betekizunek gidatuko dutelarik.

Burutu ondoren Zuzendaritza Teknikoari aurkeztu beharko zaizkio, onar ditzan.

Kontratistaren ardura izango da zerbitzuak prestakuntza egokia duten langileek eman ditzaten eta eskatutako kalitatea eskaintzeko behar den antolamendua ezartzea.

#### 9.5.3.1. Kalitatea Kontrolatzeko Plana

Kontratista da Kontratuaren Kalitate Kontrolaren arduraduna, eta, beraz, garapen- eta instalazio-ekipoa edozein dela ere, Kontratuaren kalitate-kontrola egiteko organizazio bat eduki beharko du.

Kontratistaren kalitate-organizazioak Kalitatea Kontrolatzeko Plan bat egin eta Zuzendaritza Teknikoari aurkeztu beharko dio, honek onar dezan. Plan horretan, kalitatea behar bezala kontrolatzeko metodologia ezarriko da, eta garapen guztien kalitatea kontratuaren eta diseinu-arau eta diseinu-espezifikazioen arabera egiten dela egiaztatuko da.

Kalitatea Kontrolatzeko Plan honetan kontratuaren fase guztietarako kalitatearen proba objektiboa ahalbidetuko duten antolakuntzak, aginpideak, erantzukizunak eta metodoak zehaztu beharko dira.

Kalitatea Kontrolatzeko Planak kontzeptu hauek deskribatu beharko ditu:

- Kontratistaren kalitate-antolaketaren eskema, kontraturako berariazko organigrama funtzional eta nominalarekin, bai eta lanetan praktikan jarriko dituen baliabideen zerrenda ere.
- Proiektuaren planoetan eta pleguetan adierazitakoa zehatz-mehatz garatzen duten prozedurak, lan-jarraibideak eta bestelako dokumentuak.

#### 9.5.3.2. Kalitatea Bermatzeko Plana

Kalitatea Ziurtatzeko Planak kontzeptu hauek deskribatu beharko ditu:

- Planaren deskribapena eta xedea.
- Aplikatu beharreko kodeak eta arauak.
- Garatzeko/instalatzeko prozedurak.
- Saiakuntza- eta proba-prozedurak.
- Fabrikazioei, hornidurei, garapenei, instalazioei eta probei dagokienez sortu beharreko dokumentazioa.
- Egiaztapen-zerrenda.

### 9.5.4. Proben plana

Proben planak kontratuko ekipoen eta sistemen gainean egin beharreko probak zehaztu beharko ditu. Plana ETSk onartu beharko du.

Kontratistak programa egin, eta Zuzendaritza Teknikoari aurkeztuko dio honek onar dezan. Programa horretan, garapen bakoitzerako egin beharreko probak jasoko dira, bai eta probak egiteko aurreikusitako datak eta parte-hartzaileak eta arduradunak ere.

Proben programa hori modu homogeneoan eguneratu beharko da instalazioen garapen orokorrarekin.

Kontratistak, halaber, proben egikaritzari aplika dakiokeen dokumentazioa aurkeztu beharko du, zuzendaritza teknikoak onar dezan, kalitate-planean zehaztutako aurrerapena zainduz.

### 9.5.5. Ingurumen-alderdiak

Lehiaketa honen xede den jarduera garatzeko, enpresa esleipendunak honako betebehar hauek izango ditu:

- Ingurumenari eta laneko arriskuen prebentzioari buruz indarrean dagoen lege-araudi guztia betetzea.
- Ingurumen-alderdiei buruzko ETSren arauak, prozedurak eta jarraibideak betetzea.
- Indarrean dagoen araudiaren arabera aplika daitezkeen enpresa-jarduerak koordinatzeko lanak eta ETSren izenean eskatzen diren koordinazio-lan guztiak betetzea.
- Eskura dituen lanabesak, ekipoak eta instalazioak behar bezala erabiltzea, eta, horretarako, suntsikorren, ur-, energia- eta erregai-baliabideen eta ETSn jarduteko beharrezkoak direnen kontsumo eraginkorra ziurtatzea.
- Lehiaketaren xede den jardueran sortutako hondakinak kudeatzea, indarrean dagoen legediaren arabera, eta kudeaketa justifikatzen duten agiriak aurkeztuta (onarpen-agiria, DSC...).
- Ingurumen-inpaktua eta jarduerak pertsonentzat eta instalazioentzat dituen arriskuak prebenitzeko erabilitako bitartekoak eta baliabideak adieraztea.

# 10. AURREKONTUAREN LABURPENA

Egindako neurketetatik eta prezioen taulan agertzen diren unitateko prezioak aplikatuta, honako aurrekontu hauek lortzen dira:

## 10.1. Gauzatze materialaren aurrekontua

| | | |
|---|---|---|
| Ingeniaritza lanak | 2.951,73 € | 0,52% |
| Zimenduak | 8.434,12 € | 1,48% |
| Zutoinak, arkupeak eta aulkitxo-euskarriak | 47.583,11 € | 8,32% |
| Katenaria-ekipoak | 145.247,54 € | 25,41% |
| Katenaria-eroaleak | 219.977,98 € | 38,49% |
| Feederrak eta lur-kableak | 20.766,99 € | 3,63% |
| Babesak eta seinalaztapena | 10.752,91 € | 1,88% |
| Ebakigailuak, sekzio-isolagailuak eta eragingailuak | 30.635,36 € | 5,36% |
| Elikadurak eta konexioak | 9.999,59 € | 1,75% |
| Energia-teleagintea | 59.975,68 € | 10,49% |
| Hondakin-kudeaketa | 1.737,98 € | 0,30% |
| Segurtasuna eta osasuna | 13.519,59 € | 2,37% |
| GUZTIRA | 571.582,58 € | 100 % |

Exekuzio materialerako aurrekontua (PEM) BOSTEHUN ETA HIRUROGEITA HAMAIKA MILA BOSTEHUN ETA LAUROGEITA BI EURO ETA BERROGEITA HAMAZORTZI ZENTIMOKO (571.582,58 €) da

## 10.2. Kontrata bidezko egikaritze-aurrekontua

| | |
|---|---|
| PEM | 571.582,58 € |
| Gastu orokorrak % 16 | 74.305,74 € |
| Mozkin industriala % 6 | 34.294,95 € |
| Guztira | 680.183,27 € |

Kontrata bidezko exekuzio-aurrekontua SEIEHUN ETA LAUROGEI MILA, EHUN ETA LAUROGEITA HIRU EURO ETA HOGEITA ZAZPI ZENTIMOKO (680.183,27 €) da.

## 10.3. Administrazioa ezagutzeko aurrekontua

Proiektu honetan ez da aurreikusten ukitutako zerbitzuak birjartzea, eta ez dago desjabetzeak, zerbitzuak berrezartzea eta/edo eragindako zortasunak gauzatzeko beharrik.

Ondorioz, kontratuaren balio zenbatetsiari (hau da, exekuzio materialeko aurrekontua, gastu orokorren % 13 eta mozkin industrialaren % 6) ez zaio zenbatetsitako zenbatekorik gehitu behar.

Hori guztia dela eta, Administrazioa Ezagutzeko Aurrekontua SEIEHUN ETA LAUROGEI MILA EHUN ETA LAUROGEITA HIRU EURO ETA HOGEITA ZAZPI ZENTIMOKOA (680.183,27 €) da.

## 10.4. Lizitaziorako oinarrizko aurrekontua

| | |
|---|---|
| KGA (PEC) | 680.183,27 € |
| %21eko BEZa | 142.838,49 € |
| Guztira | 823.021,76 € |

Lizitazioaren oinarrizko aurrekontua ZORTZIEHUN HOGEITA HIRU MILA HOGEITA BAT EURO ETA HIRUROGEITA HAMASEI ZENTIMOKOA (823.021,76 €) da.

# 11. PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK

## 11.1. 1. dokumentua: Memoria eta eranskinak

### 11.1.1. Memoria

Dokumentu honetan faktore ekonomikoak eta teknikoak zehazten dira, baita hartutako konponbidearen justifikazioa eta proiektatutako obra eta instalazio guzti-guztien ezaugarriak ere.

### 11.1.2. Memoriaren eranskinak

1. eranskina: Erreferentziako dokumentuak eta aplikatu beharreko araudia.

2. eranskina: Beste proiektu batzuekiko interferentziak.

3. eranskina: Lan-programa eta obra-plana.

4. eranskina: Prezioen justifikazioa.

5. eranskina: Ingurumen-jarraipena.

6. eranskina: Hondakinen kudeaketa.

## 11.2. 2. dokumentua: Planoak

Dokumentu honek honako plano hauek ditu:

- Aurkibidea
- Elektrifikazio-instalazioa: Etorkizuneko egoera
- Sekzio-tipoak

## 11.3. 3. dokumentua: Baldintza tekniko zehatzen plegua

Materialen, gailuen eta elementuen hornidurak eta obra eta instalazioen egikaritzeak proiektu honen 3. dokumentua osatzen duen Baldintza Tekniko Zehatzen Plegua bete beharko dute.

Agiri horrek 2 kapitulutan multzokatutako artikuluak ditu, eta hauek dira:

- Lehenengo kapituluak, “Baldintza Tekniko Orokorrak” izenekoak, Baldintza Tekniko Orokorren, Jarraibideen, Erregelamenduen eta legezko dokumentu orokorren agiriak zerrendatzen eta zehazten ditu, obrak eta instalazioak egikaritzen diren bitartean.
- “Baldintza Tekniko Zehatzen Plegua” izeneko bigarren kapitulua.

## 11.4. 4. dokumentua: Aurrekontuak

Dokumentu honek atal hauek ditu:

- Neurketak: prezio bakoitzerako (obra-unitatea) kuantifikatzen du proiektu honetan jasotako obrak behar bezala gauzatzeko eskatzen den kopurua.
- 1. prezio-taulak: prezio bakoitzerako (obra-unitatea) balio ekonomikoa jasotzen du, letraz eta zenbakiz adierazita, eta obra-unitate bakoitza Baldintza Tekniko Zehatzen Pleguko “Obren neurketa eta ordainketa” IV. Kapituluan ezarritako moduan ordainduko zaio.
- 2. prezio-taulak: prezio bakoitzerako (obra-unitatea) balio ekonomikoa jasotzen du, zenbakiz adierazita, eta bertan ordainduko da amaitu ez dagoen edo amaitu gabeko obra-unitate bakoitza, proiektu honetako obra eta instalazioen likidazio edo ezabaketen ondorioz.
- Egikaritze materialaren aurrekontuak: egindako neurketetatik eta prezioen taulan agertzen diren unitateko prezioak aplikatuta, egikaritze materialaren aurrekontua lortzen da.
- Lizitazioaren oinarrizko aurrekontua: Egikaritze Materialaren Aurrekontuak, gastu orokorren eta kontratistaren etekin industrialaren kontzeptuan % bat gehituta, Lizitazioaren Oinarrizko Aurrekontua ematen du.

## 11.5. 5. dokumentua: Segurtasunari eta osasunari buruzko azterlana

Segurtasunari eta Osasunari buruzko Azterlan honen helburuak ondoko atalak dira, eta horien hurrenkerak ez du axolarik, guztiak multzo globalaren zati eta maila berekoak baitira:

- Proiektua ezagutzea eta, ahal bada, egilearekin koordinatuta, proiektua egiteko teknologiarik egokiena definitzea, horrek ekar ditzakeen arriskuak ezagutzeko.
- Proiektuaren obra-unitateak aztertzea, haien faktore formalen eta kokapenaren arabera, garatu beharreko teknologiarekin eta eraikuntza-metodoekin bat etorriz.
- Lanak egiten diren bitartean a priori detekta daitezkeen arrisku guztiak definitzea.
- Jarraitu beharreko metodologia jakin baten arabera prebentzio-ildoak diseinatzea eta eraikuntza-prozesuan ezartzea.
- Prebentzioa ezagutaraztea eraikuntza-prozesuan parte hartzen duten guztien artean, eta subjektuei haien jardunean interesa piztea, lankidetza onena eta zentzuzkoena lortzeko.

# 12. KONKLUSIOAK ETA ONESPEN-PROPOSAMENA

Proiektua osatzen duten dokumentuetan azaldutakoarekin guztiarekin, proiektua erabat definituta dagoela eta proiektua idaztea zehaztu zuten helburuak bete direla uste da.

Bestalde, Administrazio Publikoen Kontratuen Legearen Erregelamenduaren 125. eta 127.2 artikuluei dagokienez, bertan definitutako obrak ez dira obra oso bat, erabilera orokorrerako edo dagokion zerbitzurako eman daitekeena, baizik eta zatikatutako obra bat, eta, horretarako, Altzolako saihesbideko energia-proiektua eta erreferentziako obra zibileko proiektuak idatzi eta gauzatu behar dira, martxan jarri ahal izateko.

Horregatik guztiagatik, bidezkoa da proiektua kontratazio-organoari aurkeztea, izapidetu eta onar dezan.

Bilbo, 2022ko irailean

Sinadura:



Proiektuaren ingeniari-egilea

Borja Irazu Rivero jauna

Ingeniari Tekniko Industriala

# 13. 1. ERANSKINA. PLANOAK