

MEMORIA

AURKIBIDEA

1.	PROIEKTUAREN XEDEA.....	4
2.	AURREKARIAK.....	5
3.	PROIEKTUAREN HELMENA	7
4.	AZPIEGITUREN ETA KOMUNIKAZIO-SISTEMEN EGUNGO EGOERAREN DESKRIBAPENA.....	8
4.1.	KOMUNIKAZIO FISIKOA	8
4.1.1.	ZUNTZ OPTIKOAREN AZPIEGITURA	8
4.2.	TRANSMISIO SISTEMAK.....	9
4.2.1.	PDH/SDH KOMUNIKAZIO-SAREA.....	9
4.2.2.	ETHERNET/IP KOMUNIKAZIO-SAREA.....	11
4.2.3.	TETRA IRRATI-KOMUNIKAZIOEN SISTEMA	12
4.3.	EZARRITAKO SISTEMAK	12
4.3.1.	TELEFONIA- ETA INTERFERFONIA-SISTEMA	12
4.3.2.	TELEBISTA-ZIRKUITU ITXIA.....	14
4.3.3.	SARBIDEAK KONTROLATZEKO SISTEMA	15
4.3.4.	MEGAFONIA-SISTEMA.....	16
4.3.5.	TELEADIERAZLEEN SISTEMA	17
4.3.6.	KRONOMETRIA-SISTEMA.....	18
4.4.	AGINTE-POSTUA	19
4.4.1.	EREMUEN BANAKETA.....	19
4.4.2.	SISTEMEN ZENTRALIZAZIOA	19
5.	LUGARITZ - EASO TARTE BERRIKO OBREN DESKRIBAPENA.....	22
5.1.	LUGARITZ – MIRAKONTXA TARTEA	22
5.2.	MIRAKONTXA - EASO TARTEA	22
6.	AZTERTU BEHARREKO ZATIAREN IRTENBIDEAREN DESKRIBAPENA.....	24
6.1.	INGURUNE FISIKOA	24
6.2.	MPLS/IP TRANSMISIO-SISTEMA	25
6.3.	TETRA KOMUNIKAZIOEN SARE NAGUSIA.....	29

6.4.	EZARRITAKO SISTEMAK	30
6.5.	INSTALAZIO GEHIGARRIAK	31
6.5.1.	KABLEATUA.....	31
6.5.2.	ETENIK GABEKO ELIKATZE-SISTEMA.....	31
6.5.3.	KOMUNIKAZIO-ARMAIRUAK	31
6.5.4.	KANALIZAZIOAK.....	32
7.	OBRA PLANA.....	33
8.	AURREKONTUAREN LABURPENA	34
8.1.	EXEKUZIO MATERIALAREN AURREKONTUA.....	34
8.2.	LIZITAZIOAREN OINARRIZKO AURREKONTUA	35
9.	OBRAK KONTRATATZEA ETA GAUZATZEA	36
9.1.	KONTRATISTAREN SAILKAPENA	36
9.2.	BERMEA.....	36
10.	SEGURTASUNA ETA OSASUNA	37
11.	PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK	38
12.	ONDORIOA	40
12.1.	OBRAREN IZAERA	40
12.2.	PROIEKTUEN ARAUDIA BETETZEA	40
12.3.	ONARTZEKO PROPOSAMENA.....	40

ILUSTRAZIOAK

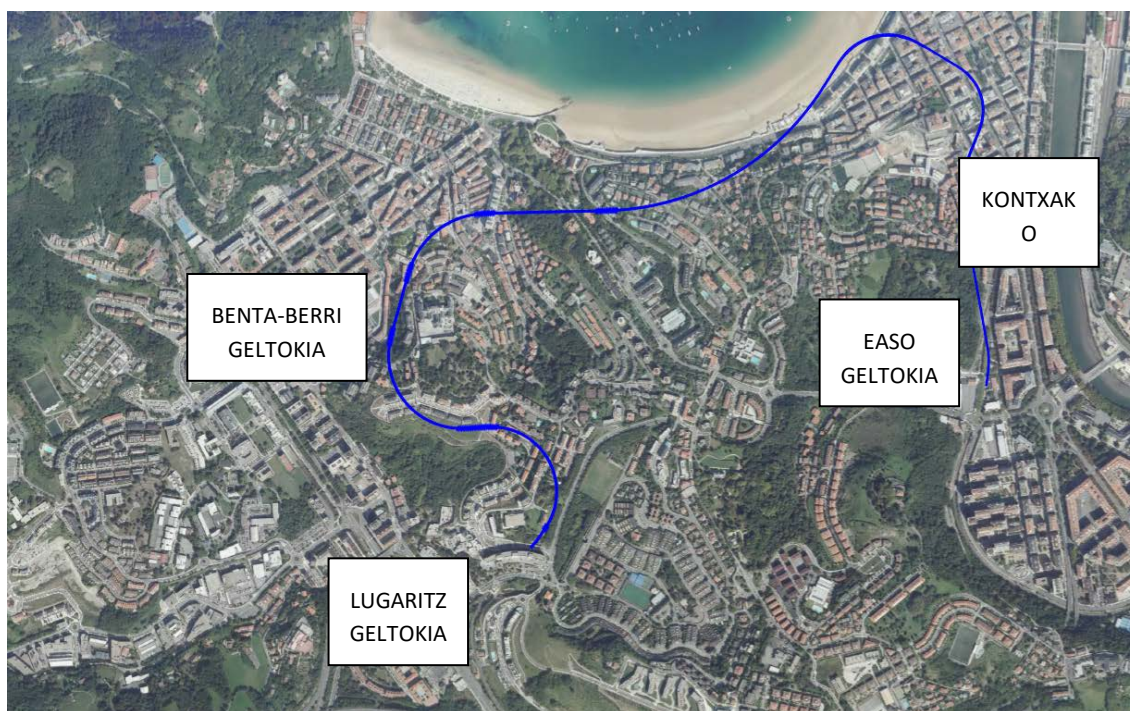
1. Ilustrazioa: Proiektuaren xede den tartearen kokapena	4
2. Ilustrazioa: SDH/PDH komunikazio-sarearen arkitektura	9
3. Ilustrazioa: Telefonía Automatikoko Arkitektura	13
4. Ilustrazioa: Erabiltzailearen arretarako interfoniaren arkitektura.....	14
5. Ilustrazioa: CCTV sistemaren arkitektura	15
6. Ilustrazioa: Sarbide Kontrolatzeko sistemaren arkitektura.....	16
7. Ilustrazioa: Megafonia-sistemaren arkitektura.....	17
8. Ilustrazioa: Teleadierazleen sistemaren arkitektura	18
9. Ilustrazioa: MPLS/IP Sare Eratzunaren Azpiegitura.....	25
10. Ilustrazioa: Geltokietako komunikazioen tokiko sarearen arkitektura	28

TAULAK

1. Taula: Zerbitzuen banaketa zuntz optikoen kableatuaren gainean.....	8
2. Taula: Kontratistaren sailkapena.....	36

1. PROIEKTUAREN XEDEA

Euskal Trenbide Sareak (aurrerantzean, ETS) eskatuta idatzi den proiektuaren xedea TOPOaren saihesbidearen tartean komunikazio-instalazioak definitzea da, gauzatzeko, instalatzeko eta zerbitzuan jartzeko. Tarte hori Lugaritzeko geltokian hasten da eta Bentaberri, Concha eta Easo geltokiak hartzen ditu, gela teknikoei dagokienez, bai eta ibilbideko kanalizazioak eta geltokirako sarbideak ere. TOPOaren saihesbidearen helburua ETSren linea berri bat hornitzea da, Donostialdeko eremu osorako irisgarritasuna eman dezan, Lugaritzen linea bikoiztuz, Anoetako geltokira iritsi aurretik antzinako ibilbidera itzultzeko. Tarte horretan, haitzulo-motako hiru lurpeko estazio berri jarriko dira. Topoaren saihesbidearen trazadura berriak 4.230 metroko luzera du.



1. Ilustrazioa: Proiektuaren xede den tartearen kokapena

2. AURREKARIAK

Eusko Jaurlaritzak, bai Garraio eta Trenbide arloan eskumena duten sailen bitartez, bai gai horiekin zerikusia duten bere baltzu publikoen bitartez, trenbideko garraio publikoa hobetzeko jarduera ugari burutu eta bultzatu ditu.

Bilboko Metroaren Eraikuntza Plana 1987an formalizatu zenetik (1995ean 1. linea martxan jartzea ekarri zuena), elkarren segidan egungo sareari buruzko Trenbide Jarduera Planak (1989-1992 eta 1994-1999) heldu ziren, 2000 eta 2002 urteen artean Bilbo Metropolitarra, Donostialdea eta Araba Nagusiaren eremuetan egindako trenbide-sareen azterketa orokorrekin jarraitzeko.

Lan horien ondorio nagusiak Euskotren XXI Planaren barruan jaso ziren hainbat jardueratan islatu ziren, une bakoitzeko aurrekontu aukeren barruan.

Bestalde, azken hamarkadetan (egungo krisiarekin lotutako azken urteetan izan ezik), nabarmen hazi da motordun mugikortasuna, urteko tasa metagarriak % 3,5 eta % 5 bitartekoak izanez, eremuen arabera. Tamalez, eremu askotan, mugikortasun-gehikuntza hori ibilgailu pribatuaren ia eskusiban oinarritu da, eta garraio publikoak sinbolikoki baino ez du lagundu.

Garraio publikoa Donostialdea inguruan ez da gai izan mugikortasun-gehikuntza hori atzemateko; izan ere, eremuko autobusek eta trenbideek geldituta dute bidaiari-kopurua. Egoera horren arrazoiak askotarikoak dira, "Donostiako Hiri Mugikortasun Iraunkorreko Plana" sostengatzen duten dokumentuetan azaltzen den bezala, eta hainbat jarduera eskatzen ditu, plan honetan adierazten den bezala.

Eremuari dagokionez, mugikortasunaren hazkundea Donostialdeko Trenbide Sarearen Azterlanean hasieran aurreikusitakoa baino askoz handiagoa izan da; beraz, hasieran proposatutakoak baino anbizio handiagoko irtenbideak hartzea komeni dela dirudi.

Horren arabera, aurreko Etxebizitza, Garraio eta Herri Lan Sailak ETSri eskatu zion trenbideak prestazio handiko metro-sistema bihurtzeko egin beharreko jarduerak zehazteko.

Premisa horiekin, ETSk 2009ko urrian Donostiako Metroaren Informazio Azterlana esleitu zuen. Kontratu horren barruan, lanak hainbat azterketa independentetan banatu ziren:

- Donostiako Metroaren funtzionaltasunaren eta eskariaren azterketa.
- Lugaritz-Anoeta tartearen informazio-azterlana.
- Loiolako Erriberako trukagailuaren informazio-azterlana.
- Irun-Hondarribia tartearen informazio-azterlana.

Alde batetik, bideragarritasun ekonomikoa eta soziala eta, bestetik, funtzionala eta teknikoa justifikatu ondoren, ETSk Lugaritz-Mirakontxa eta Mirakontxa-Morlans zatietan zatituta dauden eta Informazio Azterlanean definitutako soluzio teknikoa garatzen zuten eraikuntza-proiektuak idazteko agindu zuen.

Ondoren, Ingurumen eta Lurralde Politika Sailak Lugaritz eta Morlans arteko linea berriaren oinarritzko diseinua berriz aztertzeke erabakia hartu zuen. Aldaketa horren ondorioz, Lugaritz – Easo tarteari buruzko informazio-azterlan berria idatzi eta izapidetu behar zen. Obra zibileko kontratu horrek ez ditu instalazioak barne hartzen, eta proiektuak idatzi behar dira horiek definitzeko.

Ondorioz, tren-instalazioetako hiru (3) proiektu idaztea beharrezkoa da:

1. Seinaleztapena.
2. Komunikazioak
3. Elektrifikazioa

3. PROIEKTUAREN HELMENA

Hurrengo proiektuaren helmenak TOPOaren saihebidia izeneko tarte berriko Komunikazio Sistemen instalazioa eta martxan jartzea hartzen ditu kontuan. Proiektu honetan kontuan hartzen diren komunikazio-sistemak hauek dira:

- DATUAK TRANSMITITZEKO SISTEMAK
 - Datuak transmititzeko Sare Nagusia
 - TETRA Komunikazio-Sarea

- EZARRITAKO SISTEMAK
 - Bideozaintza-sistema
 - Sarbideak kontrolatzeko sistema
 - Telefonía-sistema
 - Interfonia-sistema
 - Megafonia-sistema
 - Erabiltzailearentzako Informazio Bisualaren Sistema

4. AZPIEGITUREN ETA KOMUNIKAZIO-SISTEMEN EGUNGO EGOERAREN DESKRIBAPENA

Ondoren, egungo egoera azalduko da, TOPOaren saihebideta tartea egin aurretik, Komunikazio Sistemai dagokienean.

4.1. KOMUNIKAZIO FISIKOA

Atal honetan, Lugaritz eta Anoeta geltokien arteko tartean dagoen komunikazio-sareko kableatuaren egungo egoera erakusten da, baita Amarako geltokian ere, hau da, aginte-postua dagoen lekua. Bertatik, zerbitzuak Bentaberri, Kontxa eta Easo geltoki berrietara luzatuko dira.

Atal honetan Zuntz Optikoaren azpiegitura dago.

4.1.1. ZUNTZ OPTIKOAREN AZPIEGITURA

Amarako PMCaren banaketa-puntu nagusira G.652 (9/125um) mono-modu 32 zuntz optikoko 2 mahuka iristen dira, hastial bakoitzeko bana. Mahuka bakoitza 8 zuntzeko lau hodik osatzen dute. Kable horiek bandeja formatuko banatzaileetan amaitzen dira.

Sareko zerbitzuak honela banatzen dira zuntz optikoko bi kableen artean:

ZERBITZUA	KABLE NAGUSIA	KABLE SEKUNDARIOA
SDH JOANERA	F1-2	
SDH ITZULERA	F9-10	F9-10
SDH JOANEKO ERRESERBA	F11-12	
SDH ITZULERAKO ERRESERBA	F3-4	F3-4
GELTOKI 1-2 IP	F5-6	
GELTOKI 2-3 IP	F15-16	F15-16
GERALEKU IP NAGUSIA	F17-18	
GERALEKU BIGARREN IP	F19-20	F19-20
SEINALEZTAPENA	F21-22	
ADMINISTRAZIOA	F25-26	
EUSKOTREN	F29-30	
GAINBEGIRATZE-SISTEMA	F8-24-32	

1. Taula: Zerbitzuen banaketa zuntz optikoen kableatuaren gainean

Gaur egun, Amara-Hendaia tartean, modu bakarreko 32 zuntz optikoko mahuka bat dago, zerbitzu nagusiko kable gisa erabiltzen dena. Horrez gain, Intxaurren eta Herrera artean 32 zuntz optikoko beste kable bat dago, bigarren mailako gisa erabiltzen dena (zerbitzu nagusiaren back-up).

4.2. TRANSMISIO SISTEMAK

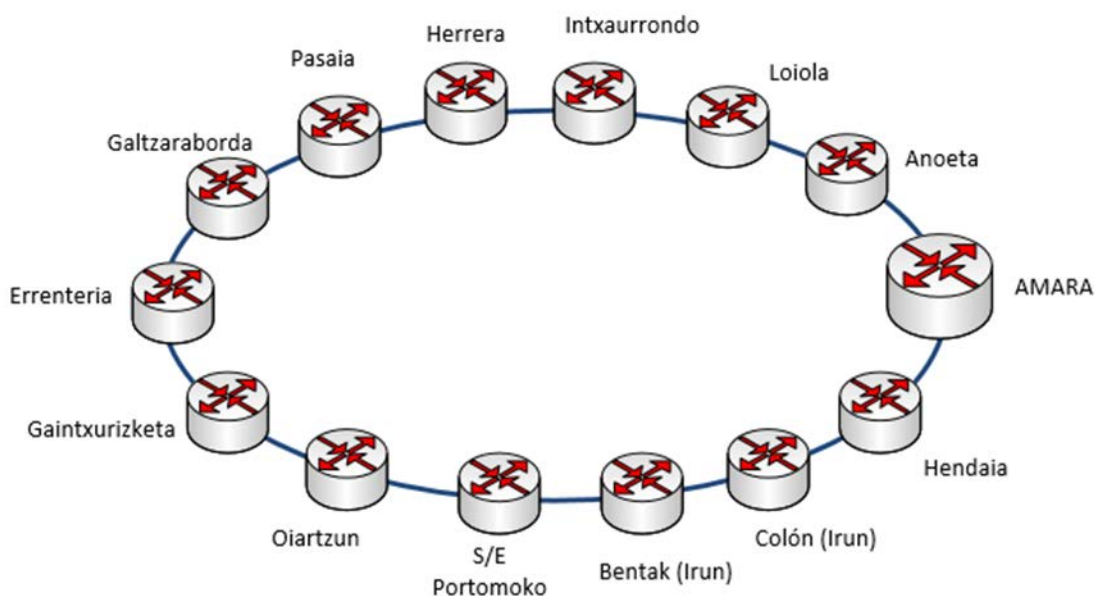
4.2.1. PDH/SDH KOMUNIKAZIO-SAREA

Sare finkoko egitura gisa, ETSk PDH/SDH sare nagusia du, biak zuntz optikoko kablearen gainean. PDH sarea abiadura txikiko zerbitzuen trafikoa kontzentratzeko erabiltzen da, hala nola SDH sarearen zerga-zerbitzuak. Sare horrek tren-ustiapenarekin lotutako komunikazioei ematen die euskarria, batez ere:

- Trafikoko teleagintea (trafiko zentralizatuaren kontrola eta seinaleztapen zentralizatua)
- Telefonía automatikoa
- Ustiapen Telefonía
- Energia Teleagintea
- Tren-tierra
- Tetra
- Taileren IP loturak

SDH teknologiak eskaintzen dituen prestazioak direla eta, batez ere konbergentzia garaian eta zirkuituen sorreran, sare hori kritikotzat jotzen diren zerbitzuak garraiatzeko erabiltzen da, hala nola trenbide-seinaleztapenari (teleagintea eta blokeoak), telefonía automatikoari, ustiapen telefoniarri, energia teleaginteari, Tren-tierra, Tetra et Taileren IP loturei buruzko zerbitzuak.

Gipuzkoako SDH sareak, proiektu honek hartzen duen eremuan, eraztun-topologia duen sare-arkitektura du ezaugarri, 2 zuntz optikoz osatua. Nodoak estazio hauetan daude instalatuta:



2. Ilustrazioa: SDH/SDH komunikazio-sarearen arkitektura

Estazio horietako bakoitzean SDH nodo bat dago. ETSk gaur egun erabiltzen dituen erreferentziako fabrikatzaileak NOKIA SIEMENS eta HUAWEI dira SDH ekipoetarako, eta NOKIA SIEMENS, PDH ekipoetarako.

Amaran dagoen Aginte Postuaren banaketa nagusiki bi kontrol aretotan eta areto tekniko batean banatzen da:

- ETSko kontrol-gela
- Euskotreneko kontrol gela
- Sala Teknikoa

ETSren kontrol-gela

ETSkontrol Aretoa, Amarako geltokiaren eraikineko lehen solairuan kokatua, PMCren areto nagusia da. Bertatik kudeatzen dira azpiegitura osoa eta trenbide-ustiapenaren egoera denbora errealean.

Honako hauek ditu:

- 3 eragiketa-postu; hauek kudeatzen dituzte: irrati-komunikazioak, CTC sistema, estazioko instalazio finkoen kontrolaren aplikazioa (elektromekanikoak), energia-teleagintea, telefonia-sistema eta estazioko teleadierazleak.
- Segurtasun-postu bat, ETSren sarean zehar zabaldutako irudiak denbora errealean ikusteko eta larrialdiko interfonia-komunikazioak kudeatzeko.
- Gainbegirale edo salaburu lanpostu bat.

Aretoak, gainera, bi bideowall ditu.

Euskotreneko kontrol gela

EUSKOTRENEK Kontrol Aretoa Amarako geltokiko eraikinaren beheko solairuan dago. Bertatik bidaiariekin zuzenean lotutako zerbitzuak kontrolatzen dira, batez ere:

- Megafonia
- Jendearen Arretarako Interfonia.
- Makina balioztatzaileen kontrola

Sistemen zentralizazioari dagokionez, hainbat alderdi bereiz ditzakegu:

- Komunikazioen sare nagusia: PMC ETSren komunikazio-sareen nodo nagusietako bat da. Horretarako, sARBIDEKO eraztunen zein sare tronkaletako ekipamendua dauka.

Zehazki, Amarako aginte-postuko gela teknikoan SDH/PDH transmisio-sistemako nodo hauek daude: Rack armairua, Nokia PDH ekipamenduekin (DB2, DM2, DM8 eta DF2/8 ekipoak). Rack armairua, Nokia SDH ekipamenduekin (TM eta SAN ekipoak). Huawei SDH ekipamendua duen rack armairua (SDH sare berria, STM-4 gaitasuna duena Amara, Atxuri, Durango eta Arasoko nodoen artean, OSN1500B nodoen bidez inplementatua).

Amarako Komunikazio Gelak Huawei NE 8000 M8 ekipoa du. Nodo hori ETSren zerbitzu anitzeko sareko Core MPLS/IP eraztunekoa da, eta bertatik zintzilik daude estazioetako Fast Ethernet adarrak. Komunikazio-gelari erantsitako mantentze-gelan sarea kudeatzeko aplikazioa dago.

- TETRA irrati-komunikazioen sistema: Amarako kontrol-zentroko aginte-postuan, trenbide-linearen TETRA komunikazioetarako terminal bat dago.

- Larrialdietako telefonia- eta interfonia-sistema: Amarako aginte-postuko gela teknikoak ETSren telefonia automatikoko hiru telefonoguneetako bat du. Telefonogune hau OMNIPCX Enterprise (OXE) ekipoa da, Alcatel-en 9.0 bertsioa, eta luzapen analogikoak, digitalak eta IP ematen ditu hainbat zerbitzuri laguntzeko.
- CCTV sistema: Amarako PMcN RiVISION bideo-zaintzako kontrol eta kudeaketa sistemaren bezeroaren aplikazioa dago. Tresna horren bidez, denbora errealean bistaratzen dira ETSren sarean zehar Kontrol eta Bideowall Zentroaren Segurtasun Postutik banatutako kamerak.
- Sarbideak kontrolatzeko sistema: Lineako geltokietako sarbideak kontrolatzeko irtenbide orokorra DORLET hornitzailearena da.
- Jendeari informazioa emateko sistemak: Amarako PMcK modu zentralizatuan kudeatzen ditu jendeari informazioa emateko sistemak:
 - Megafonia.
 - Teleadierazleak.
 - Erabiltzailearen arretarako interfonia.
 - Kronometria (ordu-informazioa)

Sistema horien kudeaketa ETSko Kontrol Aretoen eta EUSKOTRENEEN artean partekatuta dago, beraz, ekipoa eta software aplikazioak bietan eta PMcKo Komunikazio Aretoan kokatzen dira.

4.2.2. ETHERNET/IP KOMUNIKAZIO-SAREA

Azpiegitura finkoko sarearekin paraleloan, ETSk Ethernet komunikazio-sare bat du geltoki-sistemei eusteko:

- IP telefonia automatikoa (enpresako ofimatikari lotua)
- Jendearen arretarako interfonia
- Megafonia
- Teleadierazleak
- Bideozaintza
- Sarbideen kontrola
- Kronometria
- Instalazio finkoen teleagintea
- Azpiestazio elektrikoaren teleagintea
- SAM teleagintea
- Katenaria ebakigailuen teleagintea
- SAlen telediagnostikoa
- Zerbitzu ofimatikoak

Geltokiaren IP transmisio-sarearen ekipo nagusia konmutadore bat da, 24 RJ 45 konektorerako 10/100/1000 Ethernet atakarekin eta SFP combo diren 4 atakarekin.

Geltokiko arkitektura 2/3 mailako konmutadore batean oinarrituta inplementatzen da. Hari konektatzen zaizkio zerbitzuak edo 2. mailako beste konmutadore batzuk, hala nola CCTVko switchak edo EuskoTrenekin lotutako zerbitzuetakoak.

4.2.3. TETRA IRRATI-KOMUNIKAZIOEN SISTEMA

TETRA irrati-komunikazioen sareak aukera ematen du irrati-komunikazio iraunkorrak ezartzeko tren-sarean zehar mugitzen diren trenen, mantentze-lanetako eta operazioko langileen eta aginte-postuaren artean. ETSk akordio bat du ITELAZPIrekin eta, horren bidez, azken onek TETRA irrati-komunikazioen zerbitzua ematen du proiektu honen barruan, eta ETSren eskumena da sistemaren ekipamendu aktiboa hedatzeko behar den azpiegitura ematea.

Gaur egun, Lugaritzeko geltokiak ekipamendu hau du:

- Seinale-zatigailuak. Gailu horiek irrati-seinalea kable erradiatzailearen bi aldeetara banatzeko erabiltzen dira, estazioko eremu guztietan. Zatigailu horiek komunikazio-gelan daude instalatutak.
- Atariari eta geltokiko gela teknikoei estaldura ematen dieten profil txikiko antenak
- Estazioko gangan jarritako 1-1/4" kable erradiatzailea, trenbidearen gainean zentratua.

Anoetako geltokiak honako ekipamendu hau du:

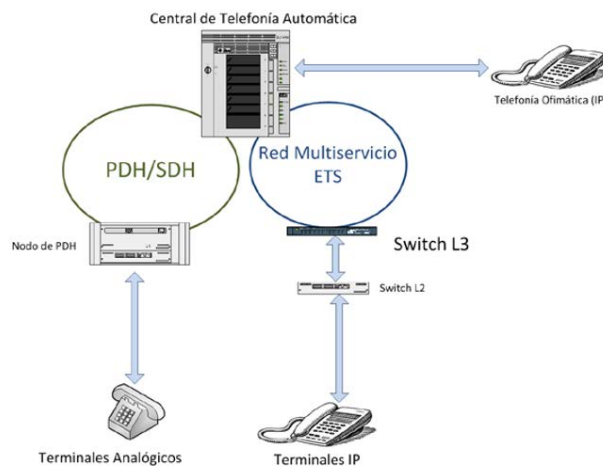
- Seinale-zatigailuak. Gailu horiek irrati-seinalea kable erradiatzailearen bi aldeetara banatzeko erabiltzen dira estazioko eremu guztietan. Zatigailu horiek komunikazio-gelan daude instalatutak.
- Atariari eta geltokiko gela teknikoei estaldura ematen dieten profil txikiko antenak
- Estazioko gangan jarritako 1-1/4" kable erradiatzailea, trenbidearen gainean zentratua.

4.3. EZARRITAKO SISTEMAK

4.3.1. TELEFONIA- ETA INTERFERFONIA-SISTEMA

4.3.1.1. TELEFONIA AUTOMATIKOA

Telefonia automatikoak Euskotreneko gelen, ETSko teknikariaren eta geltoki bakoitzeko gainerako gela teknikoaren arteko komunikazioa ahalbidetzen du Aginte Postuarekin eta kanpokoarekin. Gaur egun ezarrita dagoen geltokiko telefonia-sistemak luzapen analogikoak, digitalak eta IP erabiltzen ditu. Geltokiek ALCATEL telefono-terminal analogiko bat dute, komunikazio-gelan. Sistema honetan igogailuen barruko interfonoak ere sartzten dira (analogikoak). Terminal horiek Amarako aginte-postuko telefoniako zentralarekin konektatzeko, SDH/PDH sarea erabiltzen da. Amarako Telefonia Zentralean bertan IP/Ethernet sarearen bidez integratzen diren IP telefonoen geltokian ere eskuragarri dago.



3. Ilustrazioa: Telefonía Automatikoko Arkitektura

4.3.1.2. LARRIALDIETARAKO TELEFONIA

Larrialdietako Interfonia Sistemak aukera emango du arrisku-egoeren aurrean bereziak diren hainbat lekutatik Amarako Aginte Postuarekin komunikatzeko.

Sistemak pedestalen gaineko larrialdiko interfoneoi buruzko komunikazioak hornituko ditu. Geltokian, interfoneoak bidaiariarentzat "arriskua" sor dezaketen tokietatik hurbil kokatuko dira, asko mugitu barik komunikatu ahal izateko;

- Nasak, igogailuen ateen ondoan
- Igogailuen barruan
- Atarian balioztatzeke lerroaren ondoan

Interfoneoak, IP teknologiaoak izango dira, eta FTP kablearen bidez konektatuko dira nasaren solairuko Komunikazio eta Seinaleztapen Gelan eta Atariko Komunikazioen bigarren Gelan kokatutako switchetara.

Horrez gain, Amarako Aginte Postuan dagoen Telefonía Automatikoko Telefonogunea konfiguratu beharko da, IP lizentziak gehituta, geltoki berrietan instalatutako interfoneoi zerbitzu emoteko.

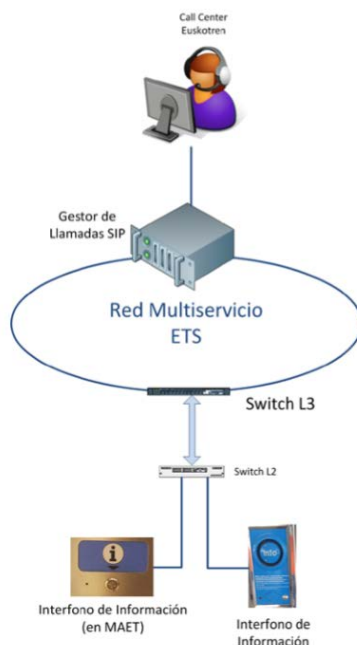
4.3.1.3. JENDEARI ARRETA ESKAINTZEKO INTERFONIA-SISTEMA

Erabiltzaileek leihatiletako langileekin (hura artatzen den eguneko orduetan) edo Amarako Aginte Postuarekin (estazioa artatu gabe dagoen aldietan) komunikatzeko aukera izan dezaten, geltokiek interfoneoak dituzte estazioko hainbat lekutan.

Jendeari zerbitzua emoteko Interfonia Sistema, IP gaineko ahots-teknologian oinarritzen da, ETSren IP zerbitzu anitzeko sarearen bidez konektatutako SIP jatorrizko interfoneoak erabiliz, Amarako Aginte Postuan dagoen EuskoTreneko SIP dei-kudeatzailearekin. Sistema hori EuskoTreneko Telefonía Automatikoko Sistemarekin integratuta dago, eta interfoneoen eta telefonoen arteko elkarriketak ezartzeko aukera ematen du.

Geltokian dagoen ekipamendua honako hau da:

- Txartelak saltzeko makinetan (MEAT) integratutako IP interfonoak.
- IP idulkietan dauden interfonoak, balioztatzeko lerroaren ondoan, nasetara sartzeko aukera ematen duen atariaren aldean.



4. Ilustrazioa: Erabiltzailearen arretarako interfoniaren arkitektura

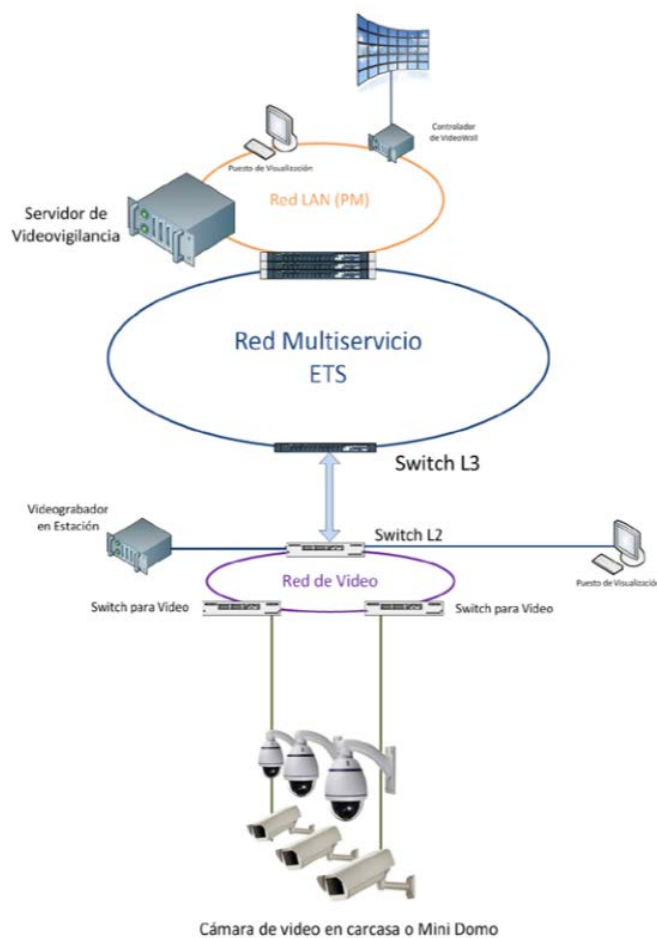
4.3.2. TELEBISTA-ZIRKUITU ITXIA

Estazioetako Telebista Zirkuitu Itxiari (CCTV) eusten dion sistema BOSCH edo VIGILANT markako bideograbatzaileak dira. Ekipo horietan, estazio osoan zehar banatutako kamerek hartutako irudiak lokalean grabatzen dira.

Amarako Kontrol Zentrotik edozein kameraren bateko irudiak ikus daitezke.

Geltokiak kamara hauetan daude normalean:

- Kamera finkoak, sarreran, ikustarazteko:
 - Geltokira sartzeko ateak
 - Igogailuak
 - Garraio-tituluak saltzeko makinak (MAET)
 - Balioztatzeko lerroak
- Kamera finkoak, nasetan:
 - Igogailuetarako nasako sarbidea
 - Nasa
 - Sarrera gela teknikoetara
- Naseko muturretako kamerak, tunelerako sarbideak fokatuz.



5. Ilustrazioa: CCTV sistemaren arkitektura

Irudi guztiak, bai denbora errealean bai grabatuta, Amarako Aginte Postura igortzen dira, ETSren IP sarearen bidez. Lehen esan bezala, 24 PoE portuzko Switch bat dago CCTVrentzat, trafiko mota hori independizatzeko.

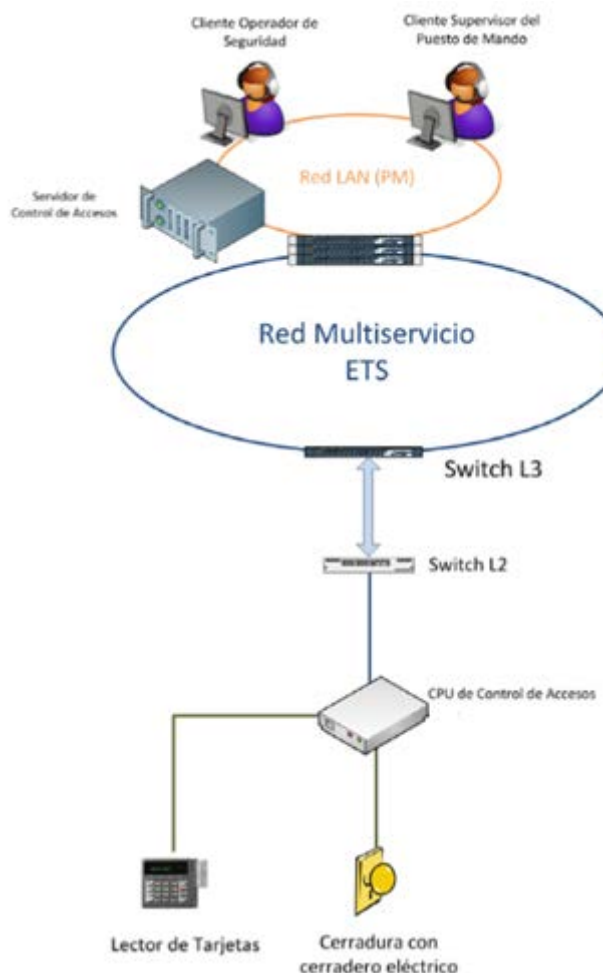
4.3.3. SARBIDEAK KONTROLATZEKO SISTEMA

Sarbideak Kontrolatzeko Sistemaren helburua baimendutako pertsonak bakarrik sartzea da, eremu “mugatueta” eta adierazitako ordutegietan. Sistema horrek aukera ematen du, halaber, arlo horietan baimendu gabeko edozein saiakera edo sarbide, modu azkar eta fidagarri detektatzeko.

Geltokietan honako ekipamendu hau dago Sarbideak Kontrolatzeko Sistemarako:

- Zerbitzu anitzeko IP sarera konektatutako ateen kontrolagailuak, geltokiaren komunikazio-gelan instalatuta daudenak. Sistema honetan erabiltzen diren gailuen kudeaketaz arduratzen dira.

- Hurbiltasun-txartelaren irakurleak. Mugatutako eremuetara sartzeko ateen ondoan daude.
- Sarraila elektrikoak: dagokion kontrolatzaileak gidatuta (egoera irekia / itxia), sarbide-txartelaren irakurketaren emaitzaren arabera.
- Atearen egoera adierazten duten kontaktuak



6. Ilustrazioa: Sarbide Kontrolatzeko sistemaren arkitektura

4.3.4. MEGAFONIA-SISTEMA

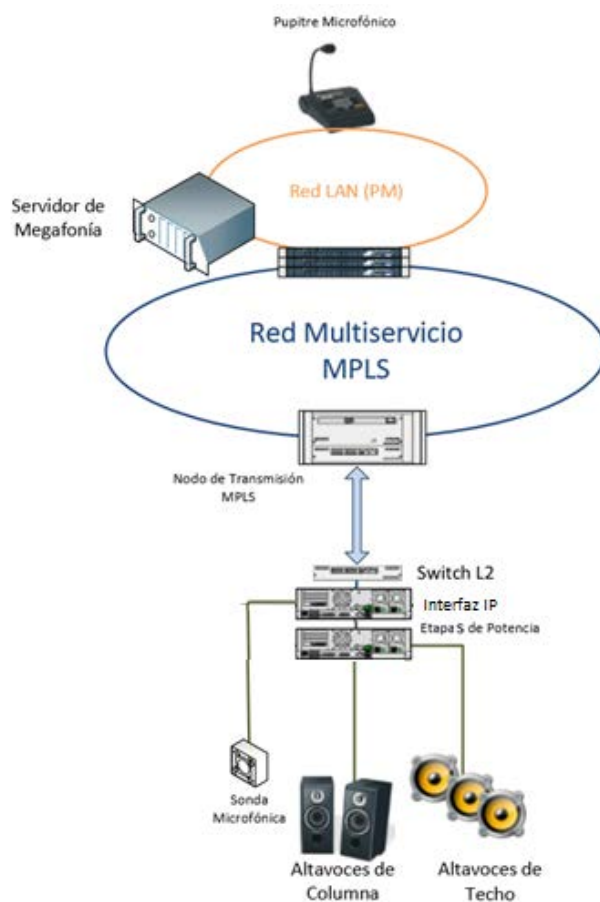
Megafonia-sistemak hiru behar nagusi ditu:

- Zerbitzuko gorabeheren berri ematen die bidaiariei
- Larrialdi-egoeren berri eman
- Giroko musika erreproduzitzea

Hona hemen megafonia-sistema garatzeko geltokietan erabil daitekeen ekipamendua:

- Potentzia-etapak, audio-prozesadore-ekipoa eta IP konektagarritasuna dituztenak
- Zunda mikrofonikoak (atarian eta nasa bakoitzean), igorritako mezuen bolumena erregulatzeko soinu-maila hartzen dutenak.
- Sabaiko bozgorailuak atarian

- Akustika pasiboko zutabeak, bat nasa bakoitzean.
- Geltokiko megafonia-eremuetan aurrez grabatutako mezuak edo ahoz mezuak igortzeko trenbideko operadorearen gelan dagoen mahai-tresna mikrofonikoa.



7. Ilustrazioa: Megafonia-sistemaren arkitektura

4.3.5. TELEADIERAZLEEN SISTEMA

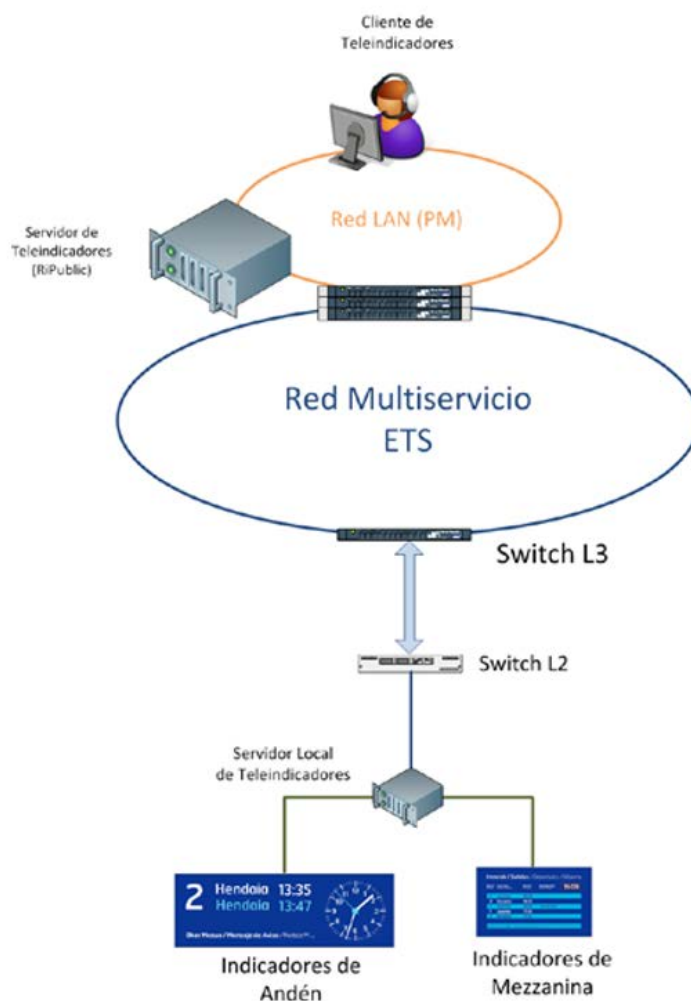
Teleadierazleen sistemaren funtzioa bidaiariei informazio interesgarria ematea da, batez ere:

- Hurrengo trenaren helmuga eta iristeko geratzen den denbora
- Zerbitzuari buruzko edozein gorabehera, segurtasun-mezuak igortzeko, etab.
- Tokiko ordua

Estazio berrietako teleadierazleen sistema DSTA sistema bat da, eta ekipo hauek ditu:

- Zerbitzu anitzeko IP sarera konektatutako geltokiko zerbitzaria, Amarako Teleadierazleen Zerbitzari zentralarekin komunikatuta. Zerbitzari lokalak aukera emango du edukiak modu degradatuan igortzeko, zerbitzari nagusiarekiko komunikazio-akatsen ondorioz.
- Teleadierazleen zerbitzariaren ondoan dagoen eragiketa- eta mantentze-terminala.
- KVM, Geltokiko Areto Teknikoan instalatutako gainerako zerbitzariak kontrolatzeko ere erabiltzen dena.

- Alde biko TFT ultrapanoramiko teleadierazleak, nasan kokatutak eta zerbitzari lokalera zuzenean konektatutak.
- Alde bateko TFT monitorea eta balioztatze-lerroaren aurretik instalatua.



8. Ilustrazioa: Teleadierazleen sistemaren arkitektura

4.3.6. KRONOMETRIA-SISTEMA

ETSkon estazio berriek ez dute nasa-erlojurik, tokiko ordua Teleadierazleen sistemako pantailetan integratzen baita.

4.4. AGINTE-POSTUA

4.4.1. EREMUEN BANAKETA

Amaran dagoen Aginte Postuaren banaketa nagusiki bi kontrol aretotan eta areto tekniko batean banatzen da:

- ETSko Kontrol Gela
- Euskotreneko Kontrol Gela
- Sala Teknikoa

4.4.1.1. ETS KONTROLATZEKO GELA

ETSkontrol Aretoa, Amarako geltokiaren eraikineko lehen solairuan kokatua, PMCren areto nagusia da. Bertatik kudeatzen dira azpiegitura osoa eta trenbide-ustiapenaren egoera denbora errealean. Honako hauek ditu:

- 3 eragiketa-postu; hauek kudeatzen dituzte: irrati-komunikazioak, CTC sistema, estazioko instalazio finkoen kontrolaren aplikazioa (elektromekanikoak), energia-teleagintea, telefonia-sistema eta estazioko teleadierazleak.
- Segurtasun-postu bat, ETSren sarean zehar zabalduetako irudiak denbora errealean ikusteko eta larrialdiko interfonia-komunikazioak kudeatzeko.
- Gainbegirale edo salaburu lanpostu bat.

Aretoak, gainera, bi bideowall ditu:

- Lehena aretoaren aurrealdearen ezkerrean dago, eta Gipuzkoako zatian trenbidearen egoera ikusteko erabiltzen da.
- Bigarrena aretoaren aurrealdearen eskuinaldean dago, eta bideo-kameren ikuspegi orokorrerako erabiltzen da.

4.4.1.2. EUSKOTRENEKO KONTROL GELA

EUSKOTRENEK Kontrol Aretoa Amarako geltokiko eraikinaren beheko solairuan dago. Bertatik bidaiariekin zuzenean lotutako zerbitzuak kontrolatzen dira, batez ere:

- Megafonia
- Jendearen arretarako interfonia: makina saltzaileei eta makina bailioztatzaileen atzean kokatutako interfonoak dagokiena
- Makina baiezttatzaileen kontrola

4.4.2. SISTEMEN ZENTRALIZAZIOA

4.4.2.1. KOMUNIKAZIOEN SARE NAGUSIA

PMC ETSren komunikazio-sareen nodo nagusietako bat da. Horretarako, sarbideko eraztunen zein sare tronkaletako ekipamendua dauka.

Zehazki, Amarako aginte-postuko laugarren teknikoan SDH/PDH transmisio-sistemako nodo hauek daude:

- Rack armairua, Nokia PDH ekipamendurekin (DB2, DM2, DM8 eta DF2/8 ekiptoak).
- Rack armairua, Nokia SDH ekipamendurekin (TM eta SAN ekiptoak).
- Huaweiko SDH ekipamendua duen rack armairua (SDH sare berria, STM-4 gaitasuna duena Amara, Atxuri, Durango eta Arasoko nodoen artean, OSN1500B nodoen bidez inplementatua).

Amarako Komunikazio Gelak Huaweiko NE 8000 M8 ekipo bat du. Nodo hori ETSren zerbitzu anitzeko sareko Core MPLS-IP eraztuneko da, eta bertatik zintzilik daude estazioetako Fast Ethernet adarrak.

Komunikazio-gelari erantsitako mantentze-gelan sarea kudeatzeko aplikazioa dago.

4.4.2.2. TETRA IRRATI-KOMUNIKAZIOEN SISTEMA

Amarako kontrol-zentroko aginte-postuan, trenbide-linearen TETRA komunikazioetarako terminal bat dago.

TETRA sistemak TREN-TIERRA komunikazioa eta unitate mugikorrei denbora errealean audio-mezu bat igortzea ahalbidetzen du. Horretarako, SAMPOL Comunicaciones-ek garatutako RETIA RAIL TT aplikazioa du, eragiketa-postuetan integratutako ukipen-pantaila batean instalatua.

4.4.2.3. LARRIALDIETAKO TELEFONIA ETA INTERFONIA-SISTEMA

Amarako aginte-postuko gela teknikoak ETSren telefonia automatikoko hiru telefonoguneetako bat du. Telefonogune hau OMNIPCX Enterprise (OXE) ekipoa da, Alcatel-en 9.0 bertsioa, eta luzapen analogikoak, digitalak eta IPa ematen ditu, zerbitzu hauen euskarrirako:

- Bulegotikarako Telefonia Automatikoko Zerbitzua (IP luzapenen bidez inplementatua)
- Interfonia zerbitzua (luzapen analogiko eta digitaletan oinarrituta)

Komunikazio-gelan, REVENDARAKO REINSA ezarritako telefonogunea ere instalatuta dago.

Igogailuen interfonoetako deiak Amarako Aginte Postuko Telefonia Automatikoko terminaletan jasotzen dira.

Nasan eta atarteetan kokatutako larrialdietako interfonoen deiak, berriz, Kontrol Zentroko telefonia terminaletan jasotzen dira.

4.4.2.4. CCTV SISTEMA

Amarako PMCn RiVISION bideo-zaintzako kontrol eta kudeaketa sistemaren bezeroaren aplikazioa dago. Sistema horren bidez, denbora errealean bistaratzen dira ETSren sarean zehar Kontrol eta Bideowall Zentroaren Segurtasun Postutik banatutako kamerak. Gainera, geltokiko bideo-grabagailuetan gordetako grabazioak bistartzeko, BOSCH eta VIGILANT bideo-grabagailuen software jabea dago. Eskura dagoen informazioaren arabera, aplikazio horiek ez daude Kontrol Zentroan instalatuta.

Kontrol Zentroan, gainera, VIGILANT bidegrabagailu bat dago, Amarako geltokian instalatutako kameren irudiak gordetzeko.

4.4.2.5. SARBIDEAK KONTROLATZEKO SISTEMA

Lineako geltokietako sarbideak kontrolatzeko irtenbide orokorra DORLET hornitzailearena da. Sistema honen aplikazio bezeroa erabiltzaileak eta txartelak kudeatzeko erabiltzen da.

4.4.2.6. JENDEARI INFORMAZIOA EMATEKO SISTEMAK

Amarako PMCK modu zentralizatuan kudeatzen ditu jendeari informazioa emateko sistemak:

- Megafonia
- Teleadierazleak
- Erabiltzailearen arretarako interfonia
- Kronometria (ordu-informazioa)

Sistema horien kudeaketa ETSko Kontrol Aretoen eta EUSKOTRENEAN artean partekatuta dago, beraz, ekipoa eta software aplikazioak bietan eta PMCKo Komunikazio Aretotan kokatzen dira.

Bizkaiko trenbide-lineetako megafonia- eta teleadierazle-sistemen kudeaketa eta eragiketa zentralizatu, eta Gipuzkoan instalatutako teleadierazle berrien kudeaketa ETSko Kontrol Aretotik egiten da, RIPUBLIC aplikazioaren bidez (ETSkontrol Gelan).

Estazioko teleadierazle zaharren kontrola IKUSIren (ETSkontrol Gelan) aplikazioaren bidez egiten da. Hasiera batean, sistema zaharra epe ertainera kentzea aurreikusten da.

Megafonia sistema OPTIMUSEko PA MANAGER aplikazioaren (EUSKOTRENEAN Kontrol Gela) bidez monitorizatu eta operatzen da, mahai-tresna mikrofoniko batekin batera. Horri lotuta, Amarako komunikazio-gelan instalatuta dauden zerbitzaria eta megafonia-matrizea daude.

Jendeari Erantzuteko Interfonoen kudeaketa eta operaziorako, Amarako PMCN honako ekipamendu hau dago:

- Gatekeeper H.323: Interfonia-deiak bideratzeaz arduratzen den ekipoa, H.323 pasabideekin batera instalatutako interfono analogikoak dituzten geltokiek.
- Interfonoen eta pasabideen kudeatzailea: Sareko H.323 interfono analogiko eta pasabide guztien konfigurazioa, kudeaketa eta monitorizazioa ahalbidetzen du.
- SIP deien kudeatzailea: IP jatorrizko interfonoak dauden geltokiekiko interfonia-sisteman egindako deiak bideratzeaz arduratzen den ekipoa. IP jatorrizko interfonoen monitorizazioa eta kudeaketa interfonoetan bertan instalatutako web zerbitzariaren bidez egiten da.

Salmenta Makinetako Interfonoen deiak eta baliozkotze lineen ondoan dauden Informazio Interfonoen deiak EUSKOTRENEAN Kontrol Aretotik kanpoko terminalak iristen dira.

Azkenik, Amaran instalatutako NTP protokoloko STRATUM 2 denboraren ekipoa zerbitzariak bigarren mailako ordu-zentral gisa jokatu du, Zumaian instalatutako ekipoa nagusiaren mende. Ekipoa horrek ordu-seinalea ematen die hari lotutako estazioetako NTP bezeroei.

5. LUGARITZ - EASO TARTE BERRIKO OBREN DESKRIBAPENA

Proiektuaren xede den zatiak tarteko 3 geltoki berri izango ditu: Bentaberri, Concha eta Easo.

Tarte guztietan trenbide bikoitza proiektatu da.

TOPOaren saihebiderearen trazatua deskribatzeko, bi zati hauei dagozkien bi proiektu idatzi ziren:

5.1. LUGARITZ – MIRAKONTXA TARTEA

2,14 km-ko tartea eta geltokia dira. Lugaritzeko geltokitik abiatzen da, egungo ibilbidearen desbideratze batetik.

- Eskuineko bidea: Eskuinaldetik doa. K.P.an hasten da. 0+000 eta KP. 2+140,526
- Ezkerreko bidea: Ezkerreko aldetik igarotzen da. K.P.an hasten da. 0+000 eta KP. 2+142,363
- Plataformaren ardatza: K.P.an hasten da. 0+000 eta KP. 2+140,441.

BENTA-BERRIKO geltoki berria non dago?

- Hasiera: KP 1+099,00 €
- Amaiera: KP 1+195,87

1+700 KPan, gutxi gorabehera, bretelle bat dago.

Lugaritz – Mirakontxa zati osoa meatze-tunelean egiten da. Tunelean, zuzeneko bide-ardatzen arteko distantzia 3,10 metrokoa da. Bidearen ardatzaren eta kanalizazioaren ardatzaren arteko distantzia 2,59 metrokoa da.

5.2. MIRAKONTXA - EASO TARTEA

2,087 km-ko tartea da eta bi geltoki ditu. Lugaritz – Mirakontxa zatiaren amaieraren zati bat eta trazadura Anoetako geltokirantz lotzen duen eraikuntza berriko desbideratze batean amaitzen da.

- Eskuineko bidea: Eskuinaldetik doa. K.P.an hasten da. 2+140,526, eta P.K.-n amaitzen da. 4+224,633
- Ezkerreko bidea: Ezkerreko aldetik igarotzen da. K.P.an hasten da. 2+142.363 KPan amaitzen da. 4+231,577
- Plataformaren ardatza: K.P.an hasten da. 2+140,441, eta KP amaitzen du. 4+227,452

KONTXAKO geltoki berriaren kokalekua :

- Hasiera: KP 3+099,286
- Amaiera: KP 3+197,169

EASOko geltoki berriaren kokalekua:

- Hasiera: KP 3+911,978 78
- Amaiera: KP 4+004,378

Bretelle bat dago 4+021 eta 4+054 KPen artean, gutxi gorabehera.

Mirakontxa – Easo tartearen zatirik handiena, K.P.tik. 2+140,441 KP 4+070.441 arte, meategiko tunelean egiten da. Hala ere, K.P.an. 4+070.441 tunel faltsuaren zati bihurtzen da, 4+185,658 KP.-raino., eta azalera ateratzen da.

Tarteko azken puntua, 4+227,452 KP da, Amara eta Anoeta geltokien arteko zatiarekin bat eginez, desbideratze baten bidez, proiektatutako tartearen irteerako norabidea Anoetako geltokirako noranzkoan izanik.

Tunelean, zuzeneko bide-ardatzen arteko distantzia 3,10 metrokoa da. Bidearen ardatzaren eta kanalizazioaren ardatzaren arteko distantzia 2,50 metrokoa da.

6. AZTERTU BEHARREKO ZATIAREN IRTENBIDEAREN DESKRIBAPENA

6.1. INGURUNE FISIKOA

Proiektu honen irismen gisa, zuntz optikozko hiru kable berri jarriko dira bide-zati guztien artean, Lugaritz – Bentaberri, Bent-Berri - Concha, Kontxa-Easo eta Easo geltokien arteko tartean:

- 32 zuntz optikoko bi kable, geltokien arteko enbor-komunikazioak ezartzeko. Horietako bakoitza tunelaz bestelako hastial batetik ibiliko da.
- 32 zuntz optikoko hirugarren kablea, zerbitzua emateko.

Zuntz optikoko kableek monomodo diren 32 zuntz optiko izango dituzte, ITU-T G.652 gomendioa betez, eta TKT motakoak izango dira.

Zuntz optikoaren azpiegiturari dagokionez, hauek dira egin beharreko lan nagusiak:

- Zuntz optikoko bi mahuka erostea eta jartzea, enbor-sarerako, TKT motakoa, monomodo 32 zuntz optikorekin, G-652. Mahuka bakoitza hormigoitutako kanalizazio batetik joango da, hastial bakoitzeko bat. Kanalizazioaren barruan 50 mm-ko bi hodietako batetik ibiliko da. Xedapen hau Lugaritz – Bentaberri, Bentaberri - Concha, Concha - Easo, Easo – Amara eta Easo – Anoeta sarbide kanoia artean egingo da.
- Zuntz optikozko mahuka bat erostea eta jartzea, enbor-sarerako (bigarren mailako mahuka), TKT motakoa, monomodo 32 zuntz optikorekin, G-652. Magera hormigoitutako kanalizazio batetik joango da. Kanalizazioaren barruan 50 mm-ko bi hodietako batetik ibiliko da. Xedapen hau Anoeta eta Loiola artean egingo da.
- Zerbitzu-sarerako zuntz optikoko mahuka (TKT motakoa) hornitu eta jartzea, 32 zuntz optiko monomodo, G-652. Magera hormigoitutako kanalizazio batetik joango da. Kanalizazioaren barruan 50 mm-ko bi hodietako batetik ibiliko da. Xedapen hori Lugaritz-Behe Tentsioko Laugarren Planaren (0+900 KP) eta Behe Tentsioko Laugarren Planaren (KP 0+900-BentaBerri) eta BentaBerriaren (2+100 KP) artean egingo da, Behe-tentsioko Gela 2+100-Kontxa, Kontxa-Easo.
- 19"ko rack-erako bastidore modular bat hornitu eta instalatzea, eta 6 erretiluko edukiera estazio bakoitzean, Z.O.ko kable tronkalerako beharrezkoak diren lotune- eta konektorezko-erretiluekin.
- Zerbitzu-kablearen konektorezko geltoki bakoitzean 19"ko rack banatzaileen hornidura eta instalazioa.
- Banatzaileetan eta lotune-kaxetan junturak eta konektorezkoak egitea.
- Norabide biko erreflektometria-neurriak eta bigarren eta hirugarren leihoen gaineko potentzia-neurriak.
- Traza eguneratzea ZO gainbegiratzeko softwarean.
- ZOko dokumentazio teknikoa eguneratzea.

6.2. MPLS/IP TRANSMISIO-SISTEMA

Proiektu honetan diseinatutako MPLS komunikazio-sarearen oinarria eraztun-topologia duen soluzio bat ezartzea da, lau nodoz osatua:

- Bentaberriko nodoa
- Kontxako Estazioko nodoa
- Easoko geltoki-nodoa
- Amarako agente postuko nodo zentrala

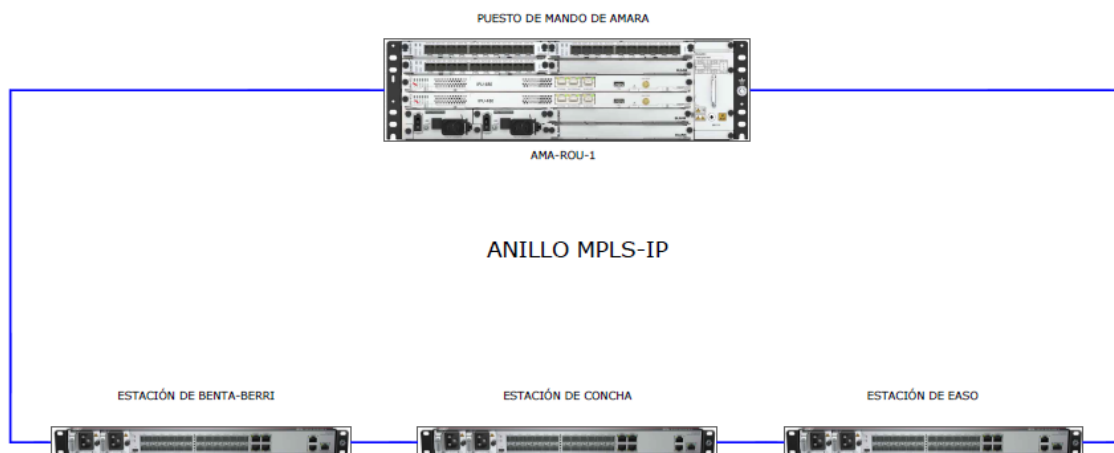
Eraztun hau 1G motakoa izango da eta modu bakarreko 32 zuntz optikoko kableen gainean ezarriko da.

Amarako Agente Postuaren eta Bentaberri, Concha eta Easo geltokien artean MPLS sarea ezartzeko, 32 FO nagusiko modu bakarreko 2 zuntz optiko erabiliko dira.

MPLS/IP teknologian oinarritutako eraztun berriak 2 F.O. ematea eskatzen du. (1 igorpenerako eta 1 harrerarako).

Nodo bakoitzak gutxienez zenbateko bat izango du:

- 4 portu SFP 1/10G monomodo ZOrako.
- 24 portu 10/100/1000 Base-Tx



9. Ilustrazioa: MPLS/IP Sare Eraztunaren Azpiegitura

MPLS etiketak kommutatzeko protokolo bat da, sarearen nodoetan egiten den paketeen prozesamendua murriztea ahalbidetzen duena, gailu horien eta, oro har, sarearen errendimendua hobetuz. MPLSk sareetako baliabideen esleipena errazten du karga balantzatzeko, QoS maila desberdinak eskainiz zerbitzu motaren arabera.

MPLSk honako funtzionaltasun hauek ere betetzen ditu:

- Fluxu bakoitzaren datagramai etiketa bakar bat esleitzea, bitarteko routerretan kommutazio azkarra ahalbidetzen duena (etiketa bakarrik begiratzen da, ez helburuko helbidea).

- MPLSk paketeen edo datagramen kommutazioa egiten du 2. geruzan erantsitako etiketen arabera eta pakete horiek etiketatzen ditu QoS-k SLAn ezarritako sailkapenaren arabera. 2. geruzako etiketak aukera ematen du protokolo anitzeko zerbitzua eskaintzeko eta lotura-geruzako teknologia askoren gainean eramateko: ATM, Frame Relay, linea dedikatuak, LANak.
- Trafikoko Ingeniaritzako funtzioak onartzen ditu (erabiltzaile bakoitzaren fluxuei beste etiketa bat lotzen zaie)
- QoS behar duten zerbitzuak, inplementatzen den sarea edozein dela ere.
- Bideratze-politikak
- VPN zerbitzuak

MPLS bidez sare pribatu birtualak (VPN) sor daitezke erabiltzailearentzat modu gardenean. MPLS arduratzen da paketeak birbidaltzeaz, tunel pribatuen bidez, etiketak erabiliz. Gaur egun gehien erabiltzen diren protokoloekiko abantaila da IP paketeen ebazpen-denbora hobetzea lortzen duela, lotura-mailaren eta IP mailaren arteko informazioa kapsulatzean.

Beraz, **MPLS-IP (MPLS-Internet Protocol) bidez, sarea eraginkorragoa eta, beraz, azkarragoa izango da.** Etiketak banatzera bideratutako teknologia denez (Multiprotocol Label Switching), ekipoek ez dituzte jasotzen dituzten pakete guztiak aztertu behar helburuko IPra bidaltzeko, etiketa berrikusi ondoren (IP goiburua aurretik dago) eta aurretik edo LSPren (Label Switth Path) arabera bidali behar dute paketea.

Gainera, trafikoa hobeto kontrolatzeko aukera ematen du (Traffic Engineering), fluxuak modu dinamiko eta automatikoan egokituz, sareko baliabide fisikoen arabera, eta, hala, errendimendua optimizatuz.

VPN mota desberdinak erabiliz (Virtual Private Network), gaur egun sarean dabilzan zerbitzuak azkar eta erraz bereizi ahal izango dira, eta, gainera, Zerbitzuaren Kalitatea (QoS) esleitu ahal izango zaie.

Bi funtzionalitateak erabiliz gero, konbergentzia-denborak lortuko dira 50 ms baino gutxiagoko hutsegiteetan zerbitzu kritikoenetan.

Amarako Aginte Postuaren eta Bentaberri, Concha eta Easo geltokien artean diseinatutako MPLS sareak geltoki eta linea zerbitzu hauek izango ditu:

- Trafikoko teleagintea.
- Trakzio-energiaren teleagintea.
- Instalazio finkoen teleagintea.
- SAI teleagintea.
- Arrasteko teleagintea.
- Moviola.
- Telefonía automatikoa.
- Jendearen arretarako interfonia
- Larrialdietako interfonia
- Megafonia
- Teleadierazleak
- Bideozaintza
- Sarbideen kontrola
- Kronometria

-
- Zerbitzu ofimatikoak
 - Txartelen salmenta eta balioztapena.

Geltoki bakoitzari dagokion LAN sare bat egongo da. MPLS sarera sartzeko nodo nagusi gisa geltokiaren MPLS/IP nodoa hartuta, IP sareak izar-topologia baten bidez ematen dituen zerbitzuak biltzen ditu. Horretarako, sistema desberdinetako landa-elementuak edo geltoki-elementuak IP bidez konektatuko zaizkio geltokiaren nodoari.

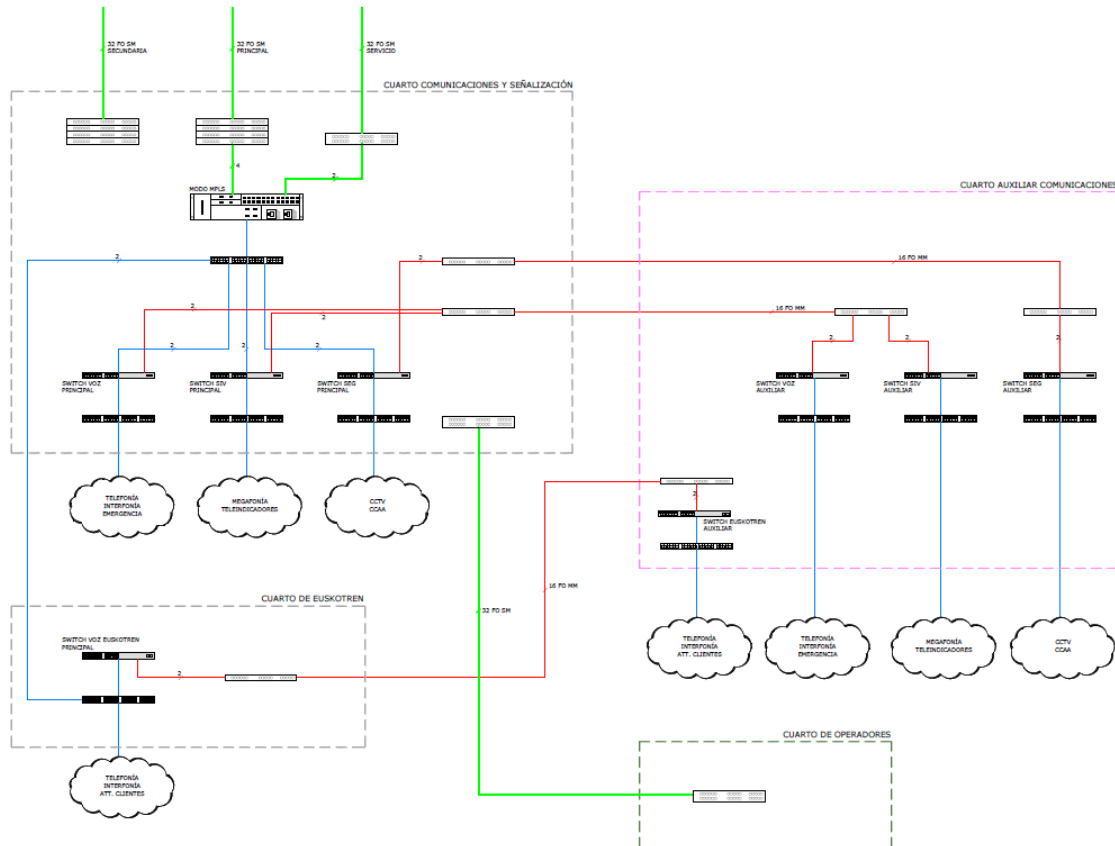
Geltokiko IP LAN sareak zerbitzu hauek onartzen ditu:

- Jendearentzako arretako interfonia.
- Megafonia.
- Sarbideen kontrola.
- Teleadierazleen eta kronometriaren sistema.
- Telebista-zirkuitu itxia.
- Larrialdietako interfonia.
- Telefonía automatikoa.
- Txartelen salmenta eta ezeztapena
- Ofimatika-sarea.
- Bestelakoak: Badira IP sarean integratzen diren beste sistema batzuk: intrusioaren aurkako sistemak, suteak detektatzeko sistema, estazioko teleaginteak, energia eta sekzionagailuak, SAI ikuskatzea, Moviola sistema, arrasteko teleaginteak, seinaleak eta blokeoa, etab. proiektu honen xede ez direnak.

Konfigurazioari dagokionez, nahiz eta zerbitzu horiek guztiek sare-azpiegitura bera erabili, zerbitzu bakoitza modu logikoan bereiziko da VLAN erabiliz. VLANek sare birtualak sortzea ahalbidetuko du, sistema bakoitzaren trafikoa maila logikoan bereizteko, broadcast domeinuak VLAN bakoitzaren barruan kapsularatuta gera daitezen.

Horrela, IP sareko azpiegitura bakarra dugun tokian, VLANetik nahi adina sare lortuko ditugu, elkarren artean erabat independenteak. Hau da, VLAN bateko ekipoak ez dira beste VLAN bateko ekipoekin komunikatzeko gai izango MPLS sareko nodoetako batean 3. mailako berariazko errutaziorik ez badago.

Zerbitzu-bereizketa hori portu-mailan konfiguratuko da geltokiaren nodoan, hau da, VLAN bakoitzeko portu-banaketa egingo da.



10. Ilustrazioa: Geltokietako komunikazioen tokiko sarearen arkitektura

MPLS/IP transmisio-sarearen ekipamenduari eta IP sareari dagokienez, hauek dira egin beharreko lan nagusiak:

- Bentaberri, Concha eta Easo geltokietan MPLS/IP nodoa eskuratu eta instalatzea.
- Bentaberri, Kontxa eta Easo geltokietan, komunikazio- eta seinalizatzen-geletan, 24 edo 48 portu PoErekin eta 4 SFP portuekin sartzeko Switch-a eskuratzea eta jartzea, geltokien LAN sarea bezala.
- MPLS nodoak konektatzeko, gehienez 10 km-ko distantziarako modu bakarreko 1GB interfaze optikoak eskuratu eta instalatzea.
- 1GB Multimodo interfaze optikoa 550 m-ko distantzia handietarako hornitzea eta instalatzea.
- Bentaberri, Kontxa eta Easo geltokietan, LAN sarrerako, komunikazio- eta seinalizatzen-geletan, komunikazio-laguntzaileetan eta euskotrenen instalazioetan ZOKo banatzaileak eskuratu eta instalatzea.
- Bentaberri, Concha eta Easo geltokietako komunikazio- eta seinalizatzen-geletan UTP kableen banatzaileak, komunikazio-laguntzaileak eta euskotreneko geltokiak hornitu eta instalatzea, geltokiaren kableatu egituratua sortzeko eta elementuak dagozkien switchekin konektatu ahal izateko.
- FO MMko kableatua eta UTP kableak jartzea.
- MPLS nodo berriak ETSren sarean sartzea.
- Switch-ak konfiguratzeko VLAN-sareak sortzeko.
- Geltoki bakoitzeko MPLS/IP eta LAN sarrerako dokumentazio eguneratua ematea.

6.3. TETRA KOMUNIKAZIOEN SARE NAGUSIA

Euskal Trenbide Sareak (ETS) TETRA irrati-komunikazioen sistema erabiltzen du trenen, langileen eta aginte-postuen arteko trenbide-ustiapenerako beharrezko komunikazioak ezartzeko.

TETRA oinarritzko estazioak ITELAZPIk instalatuko ditu, ETSk erabilitako TETRA sarearen azpiegituraren operadoreak.

Aitzitik, ETSren ardura da, eta, beraz, proiektu honen helburua, TETRA sarea linean eta geltokietan estaltzeko beharrezkoak diren sistema erradiatzaileak hornitu, instalatu eta abian jartzea.

Definitutako konponbideari esker, gaur egungo instalazioei jarraipena ematen zaie eraikitzen ari diren tarte berri batean, Lugaritzeko geltokitik Anoetara, 4.230 metro inguruko luzera duen Bentaberri, Concha eta Easo geltoki berriek definitutako tunel baten bidez.

Tarte berriaren irrati-soluzioa definitzeko erabiltzen diren diseinu-irizpide nagusiak hauek dira:

- Irrati-sistema osoak leku bakoitzean gutxieneko seinale-maila bermatu behar du. Maila hori desberdina da erabili beharreko terminal motaren arabera:
 - o Tuneleko hartzeko-ataria: -88,0 dBm (ontziratutako terminal mugikorren ataria).
 - o Hartzeko-ataria geltokian: -73,0 dBm (terminal eramangarrien ataria).
- BTSak (ITELAZPIk emango dituenak) 19"-ko rack batean eta 42 Us-eko altueran instalatuko dira operadoreen gelan. Areto horretan horma-armairu bat jarriko da, kable erradiatzailea eta estazioko antenak konektatzeko sistema guztiak bilduko dituen. BTSa irrati-frekuentziako kable ardazkide baten bidez konektatuko da konbinazio sistemetara. Hari horren bidez, BTSaren transmisio-seinalea (Tx) injektatuko du, eta TETRA (Rx) terminaletatik datorren seinalea jasoko du. Emandako transmisio-potentzia 40 dB ingurukoa da.
- BTS bakoitzak 25 KHz-ko kanal bateko bi TETRA eramaile emango ditu 410-430 MHz-ko bandan. Beraz, irrati-sistemako gainerako elementu guztiak (kable erradiatzailea, kable ardazkidea, seinaleak zatitzeko eta konbinatzeko elementuak, etab.) lan-banda horretarako egokiak izango dira.
- Konbinazioko armairuak, lehenik eta behin, seinalea bereizteko behar diren norabideko zatitzaileak edo akoplatzaileak izango ditu. Seinalea kable erradiatzaileari injektatuko zaio, bat (estazio bakoitzean) edo bi norabidetan (gainerako estazioetan), eta mezzaninak, sarbide-kanoiak, aireztapen-sarbideak eta gela teknikoak estaltzeko antenei. Armairu honek irteera bana izango du kable erradiatzailearen mutur bakoitzera, ½"-ko kablearen bidez. Era berean, helmugako geltoki-antena bakoitzera beste irteera bat izango du, edo bitarteko deribazio-kaxa bat, eremu bereko zenbait antenataraz iristeko behar dena, kableatu-zati komunak partekatzen baitituzte.
- TETRA estaldura-antenak behar diren lokaletan seinale-maila optimoak bermatzeko moduan jarriko dira.
- BTSen arteko komunikaziorako, ETSk modu bakarreko zuntz optiko pare bat emango dio Itelazpiri elkarren segidako estazioen artean. Halaber, FO pare bat emango du linearen

muturren artean. Itelazpik irrati-transmisioa gaituko du bi puntu horietan TETRA sarearen gainerako zatiekin konektatzeko.

TETRA komunikazio-sareari tarte berrian jarraipena emateko, ekipamendu hau jarriko da:

- Geltoki berri bakoitzean Oinarrizko Estazio bat (BTS): BentaBerri, Concha eta Easo. Lugaritz-Anoeta tarte berrian sarearen estaldura ona bermatuko dute BTS berriek.
- Behar den luzeraren 1½ hazbeteko kable erradiatzailea, trenbideen ardatzean zehar luzatuko dena, tunelaren eremuak eta tunel pasabideko geltoki-nasak estaltzeko.
- 1/2 eta 7/8 hazbeteko kable ardazkidea, tarteko konexioetarako.
- Barruko antenak.
- Eusteko eta konektatzeko elementu osagarriak.

Hauetara dira irrati-komunikazioen sistemari dagokionez egin beharreko lan nagusiak:

- Trenbidearen trazadura zehar kable erradiatzailea jartzea eta hornitzea.
- Gela teknikoetan eta sarbide-kanonetan dauden banaketa pasiboko ekipoa eskuratzea eta instalatzea.
- Irrati-komunikazioetako ekipoa oinarrizko estaziora konektatzea, Itelazpik hornituta.
- Funtzionamendu-probak egitea.

6.4. EZARRITAKO SISTEMAK

BentaBerri, Concha eta Easo geltoki berriek honako sistema hauek izango dituzte trenbide-linea ustiatzeko:

- **Bideozaintza-sistema.** Telebista-zirkuitu itxiaren sistemak (CCTV) edo bideo-zaintzaren sistemak aukera emango du geltokietako nasen, atondoaren eta sarbide-kanoen egoera etengabe ikusteko. Hainbat IP kamera finko, HD eta minidomo IP izango ditu, geltokiaren edozein kokapenen ikuspena bermatzeko moduan banatuak, baita tokiko bideo-grabatzaile bat ere.
- **Sarbideak kontrolatzeko sistema.** ETSren segurtasun-politikaren arabera, sistema horri esker monitorizatu eta arautu ahal izango da pertsonen trenbide-eremuko hainbat eremutara duten sarbidea. Txartel irakurgailuak eta ateko sarraila elektrikoak kudeatuko dituzten kontrolatzailez osatuta egongo da.
- **Telefonia-sistema:**
 - **Telefonia Automatikoa.** Gela teknikoak, bulegoak eta aginte-postua beren artean eta kanpoaldearekin komunikatzeko aukera ematen du. Geltoki bakoitzean instalatu beharreko IP telefonoek osatuko dute. Horiek zuzenean sartuko dira Amarako PMCren telefonogune automatikoan.
 - **Larrialdietako interfonia.** Arrisku egoerekiko sentikorrek diren hainbat lekutatik Amarako Aginte Postuarekin komunikatzeko aukera emango du. Sistemak pedestalen gaineko larrialdiko interfonoak eta igogailuetan integratutako interfonoak buruzko komunikazioak onartuko ditu. Geltokian, interfonoak bidaiariarentzat "arriskutsuak" izan daitezkeen tokietatik hurbil kokatuko dira, eta horiek ez dute asko mugitu behar komunikatu ahal izateko.

- **Erabiltzailearen arretarako interfonia.** Aukera ematen die trenbide-zerbitzuaren erabiltzaileei (bidaiariei) dagokien operadorearekin (EuskoTren) komunikatzeko aginte-postuan, garraio-tituluak saltzeko eta balio gabetzeko sistemai buruzko kontsultak egiteko. Geltokian dauden SIP interfonoek osatuko dute. Ekipo horiek gaur egun Amaran dagoen interfonia-zerbitzarian integratuko dira.
- **Megafonia-sistema.** Megafonia-sistemaren bidez, zerbitzuan izan daitezkeen gorabeheren, larrialdi-egoeren eta, are gehiago, giro-musikaren berri emango zaie bidaiariei. Diseinatutako soluzioak hainbat etapa anplifikadore izango ditu, TCP/IP interfazearekin. Etapa horiek sabaian muntatzeko bozgorailuak elikatuko dituzte atondoaren eremurako, eta zutabe akustikoak nasa-eremuetarako. Sistema hori gaur egun Amarako PMCan dagoen megafonia kudeatzeko aplikazioan txertatuko da, urrutiko eragiketa egin ahal izateko.
- **Erabiltzaileari Informazio Bisuala emateko Sistema.** Erabiltzaileari Begirako Informazio Sistemak edo Teleadierazleen Sistemak tren-zerbitzuari buruzko informazioa ematen du, eta tren-ustiapenaren denbora errealeko datuak aurkezten ditu, hala nola, hurrengo trenak iristen diren denbora, irteerak eta helmuga, gorabeherak edo tokiko ordua. Honako hauek izango ditu: 49,5"ko TFT-LED teknologiko teleadierazlea alde bikoitzekoa nasetan, eta 46"-ko TFT-LCD monitora ezeztagailu-linea bakoitzean eta dagokion kontrol-ekipo zerbitzaria.
- **Kronometria-sistema.** Kronometria-sistemaren helburua bidaiariari eta geltokietako ekipoei ordu-informazioa ematea da. BentaBerri, Concha eta Easo geltokietan NTP erloju bat jarriko dute Euskotrenko gelan.

6.5. INSTALAZIO GEHIGARRIAK

6.5.1. KABLEATUA

Geltokiko elementuak lotzeko, proiektu honetako planoetan eta gainerako dokumentuetan zehazten diren kable motak jarri beharko dira.

IP sarearen kableatua kableatu egituratuaren printzipioei jarraituz egingo da, 6A kategoriako sare bat UTP kablearekin diseinatuz.

6.5.2. ETENIK GABEKO ELIKATZE-SISTEMA

Proiektu honek, ez du etenik gabeko elikadura-sistema baten hornidura, komunikazio-sistema desberdinen operazioan segurtasun eta jarraitasun handiena emango duena.

6.5.3. KOMUNIKAZIO-ARMAIRUAK

Geltoki berrietan honako armairu hauek jarriko dira ekipamendu berria hartzeko:

- Komunikazio eta seinaleen gela teknikoan:
 - 42 U eta 19"-ko bastidorea zuntz optikoko banatzaileentzat, ahots bidezko komunikazio-sistementzat eta enbor-sareko komunikazio-ekipoentzat.
 - 42U eta 19"-ko bastidorea, segurtasun-sistemetakako elementuetarako (CCTV eta sarbideen kontrola).

-
- 42 U eta 19"-ko bastidorea informazio-sistemen elementuetarako (megafonia eta teleadierazleak).
 - Bigarren Gela teknikoan:
 - 42U eta 19"-ko bastidorea, inplementatutako sistemen ekipamendu osagarriarako.
 - Oeradorean Gela:
 - 24U eta 19"-ko bastidorea, banatzailea hartzeko.
 - Euskotreneko gela teknikoa:
 - 24U eta 19"-ko bastidorea, sareko komunikazioen ekipamendurako eta Euskotrenen etorkizuneko beharretarako.
 - Galeria Zarautz PK 0+900 eta Pio Baroja PK 2+100:
 - 24U eta 19"-ko bastidorea, azpiestazioko eta larrialdietako irteerako galeriaren sareko komunikazioen ekipamendurako eta etorkizuneko beharretarako.

6.5.4. KANALIZAZIOAK

Komunikazio-geletan, lurzoru teknikoaren azpian, altzairu galbanizatuzko sareta-bandeja instalatzea aurreikusten da. Era berean, ekipoetara azken sarbidea izateko, estalkidun halogenorik gabeko kanaleta isolatzailea erabiltzea aurreikusten da, komunikazio-sistema desberdinetako ekipoetara azken sarbidea izateko, kableen ikusizko inpaktua saihestuz.

Horrez gain, beharrezkotzat jotzen da ekipoetara sartzeko pasabideak eta pasabideak egitea.

7. OBRA PLANA

04. Eranskinean: Obra plana, obra planaren faseak deskribatzen dira eta jarduketak denboran kokatzen dira, Gantt-en diagrama batean irudikatuz.

Plangintzaren helburu orokorra baliabideak optimizatzea da, ahalik eta jarduera gutxien modu ordenatuan erabiliz, sistema guztiak martxan jartzea lortuz ahalik eta lan gutxien eginda eta ahalik eta denbora laburrenean.

Diseinatu den Obra Planaren arabera, 14 hilabeteko epea dago sistema eta hari lotutako obrak hornitu, muntatu, probatu eta martxan jartzeko.

TOPOAREN SAIHESBIDEAREN KOMUNIKAZIOAK EGITEKO PROIEKTUA
0. MUGARRIA: Obra jaurtiketa-bilera
I. FASEA – ZUINKETA ETA XEHETASUNEZKO INGENIARITZA
1. MUGARRIA: Xehetasun-ingeniaritza
II. FASEA – MATERIALEN FABRIKAZIOA, GARRAIOA ETA METAKETA
2. MUGARRIA: Materialak biltzea
3. MUGARRIA: Obra lanen hasiera
III. FASEA – OBRAK EGITEA
4. MUGARRIA: Ekipamendu instalazioa geltokian eta aginte postuan
IV. FASEA – BENTA-BERRIKO GELTOKI BERRIEN INTEGRAZIOA
5. MUGARRIA: BentaBerriko geltoki-mailako eraginkortasuna
V. FASEA – KONTXAKO GELTOKI BERRIEN INTEGRAZIOA
6. MUGARRIA: Eraginkortasuna Kontxako Geltoki mailan
VI. FASEA – EASOKO GELTOKI BERRIEN INTEGRAZIOA
7. MUGARRIA: Easoko geltoki-mailako eraginkortasuna
VII. FASEA – EGUNGO SAREETAN ETA AGINTE-POSTUAN INTEGRATZEA
8. MUGARRIA: Estazioak sareetan integratzea
VIII. FASEA – BESTE ESTAZIO BATZUK MPLS SAREAN SARTZEA
9. MUGARRIA: Estazioko beste nodo batzuk MPLS sareetan integratzea
IX. FASEA – PROBEN ETA ERAGIKETEN PROTOKOLOA
10. MUGARRIA: Bentaberri, Concha eta Easo geltokiak martxan jartzea
X. FASEA – DOKUMENTAZIOA ETA PRESTAKUNTZA
11. MUGARRIA: Obraren behin-behineko harrera

2. Taula: Lanen Plangintzaren laburpena

Proiektu honetan sartutako Obra Plana orientabide gisa hartu behar da eta aldaketak izan ditzake, behar diren egokitzapenak egiteagatik. Nolanahi ere, plangintza obra zibileko lanen aurrerapenaren menpe egongo da, eta obraren zuzendaritzak eta kontratistak berrikusi eta ikuskatuko dute.

8. AURREKONTUAREN LABURPENA

8.1. EXEKUZIO MATERIALAREN AURREKONTUA

KAPITULUA

1	KOMUNIKAZIO-SAREAREN ENBOR-AZPIEGITURA	260.605,90
1.1	Zuntz Optikoaren azpiegitura	233.289,25
1.2	Kableatu egituratua eta osagarria	27.316,65
2	KOMUNIKAZIO-SAREKO ENBORREKO EKIPAMENDUA.....	385.317,67
2.1	MPLS/IP Sarea	30.151,16
2.2	LAN Sarea	88.355,02
2.3	Tren Tierra - PDH/SDH Sarea	1.729,92
2.4	TETRA Sarea.....	265.081,57
3	EZARRITAKO SISTEMAS	639.026,13
3.1	Telefonia automatikoa	5.582,30
3.2	Larrialdiko interfonia.....	82.551,33
3.3	Publikoaren Arretarako Interfonia	19.034,44
3.4	Bideo-zaintza	183.612,71
3.5	Sarrera-kontrola.....	68.877,33
3.6	Megafonia automatikoa	117.706,58
3.7	Teledierazleak.....	157.352,47
3.8	Kronometria.....	4.308,97
4	LOKAL TEKNIKOAK ETA ZERBITZU OSAGARRIAK	93.098,88
4.1	Elikadura-kableatua	11.779,35
4.2	Armairuak lokaletan.....	30.584,98
4.3	Kanalizazioak eta obra zibila	50.734,55
5	PRESTAKUNTZA	1.124,45
6	SEGURTASUNA ETA OSASUNA	32.333,76
6.1	Babes indibidualak	383,86
6.2	Babes kolektiboak	26.815,95
6.3	Higienea eta ongizatea	1.560,00
6.4	Babes elektrikoak	2.160,00
6.5	Lehen laguntzak eta medikuntza prebentiboa	1.093,95
6.6	Prestakuntza eta bilerak	320,00
7	HONDAKINEN KUDEAKETA	1.199,94

OBRA GAUZATZEKO AURREKONTUA 1.412.706,73

8.2. LIZITAZIOAREN OINARRIZKO AURREKONTUA

LIZITAZIOAREN OINARRIZKO AURREKONTUA

EXEKUZIO MATERIALAREN AURREKONTUA GUZTIRA	1.412.706,73
% 13 GASTU OROKORRAK.....	183.651,87
% 6 MOZKIN INDUSTRIALA	84.762,40
BATURA	1.681.121,01
% 21 BEZa	353.035,41
LIZITAZIOAREN OINARRIZKO AURREKONTUA	<u>2.034.156,42</u>

Lizitaziorako Oinarrizko Aurrekontu hau adierazitako zenbatekora igotzen da:

BI MILIOI HOGEITA HAMALAU MILA EHUN ETA BERROGEITA HAMASEI EURO ETA BERROGEITA BI ZENTIMO.

9. OBRAK KONTRATATZEA ETA GAUZATZEA

9.1. KONTRATISTAREN SAILKAPENA

Kontratatistak (banakako enpresak) edo aldi baterako enpresa-elkarteak honako talde hauetan sailkatuko dira:

	TALDEA	AZPITALDEA	KATEGORIA
I	Telekomunikazioak eta instalazio erradioelektrikoak	7	e

2. Taula: Kontratatistaren sailkapena

Edozein arrazoiengatik, administrazio kontratatzaileak lizitaziora ateratzen baditu proiektu honetan kontuan hartutako obra edo zati partzialak, lehen proposatutako sailkapenak aldatu ahal izango dira, obra modu bakar eta jarraituan egingo balitz bezala bideratu baitira.

9.2. BERMEA

Gutxieneko berme-epa bi (2) urtekoa izango da, ekipoak zerbitzuan jartzen direnetik aurrera.

Berme-epan matxurak konpontzeko erabilitako ordezeko piezak kontratatistaren kontura izango dira, nahiz eta berak stock pilatua ordezeko gisa erabili. Hala ere, matxuratutako materialak bermetik kanpo geratuko dira, bandalismoak, trenbide-ustiatzaileak gaizki erabiltzeak edo eguraldi txarrak eragindako esku-hartze zuzentzailea eragiten badute; beraz, material horien kostua ez zaio kontratatistari erreklamatu.

10.SEGURTASUNA ETA OSASUNA

Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen arabera, proiektuak dagokion Segurtasun eta Osasun Azterlana barne hartzen du, non laneko istripu eta gaixotasunen arriskuen prebentzioari buruzko aurreikuspenak ezartzen diren.

11. PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK

Proiektu honek agiri hauek ditu:

- 1. Dokumentua: MEMORIA ETA ERANSKINAK
 - Memoria: Proiektuaren alderdi orokorrak, aurrekari tekniko eta administratiboak, xedea, proiektuaren helmena, deskribapena eta edukia, obrak gauzatzea, aurrekontua.
 - Eranskinak:
 - 1. Eranskina: Erreferentziazko dokumentazioa
 - 2. Eranskina: Proiektuaren ezaugarri orokorrak: Eranskin horretan garrantzi berezia emango zaio hartutako konponbideari, eta txostenean baino modu zabalagoan azalduko da, elementu bakoitza xeheago deskribatuz.
 - 3. Eranskina: Beste proiektu eta obra zibil batzuekiko interferentziak: Gure proiektuan eragin dezaketen eraikuntza-proiektuaren puntuak aipatuko ditugu, eta aztertu egingo ditugu, proiektatutakoak konponbiderako balio digun edo aldaketaren bat egin behar den ikusteko. Batez ere kanalizazioetan, gela teknikoetan eta landa-elementuetan zentratuz.
 - 4. Eranskina: Lanen egitaraua eta obra plana: Obraren faseak, jarduerak eta gauzatzeko epea deskribatzen dira.
 - 5. Eranskina: Prezioen justifikazioa. Dokumentu honetan prezioak eta haien osaera kalkulatzeko erabiltzen diren formulak zehazten dira (eskulana, materialak, makineria).
 - 6. Eranskina: Justifikazio-kalkuluak: Komunikazioen kasuan, komunikazioen zuinketa egiteko kalkuluak dira, komunikazioen kokapena, kableatu nagusiaren eta sekundarioaren sekzioak.
 - 7. Eranskina: Kalkulu erradioelektrikoak. Eremu irrati-elektikoaren arabera egiten diren seinale-kalkuluen azterketak hartzen ditu barnean.
 - 8. Eranskina: Kontsumo elektrikoaren kalkulua. Instalatutako ekipoen kontsumo elektrikoaren kalkulua barne.
 - 9. Eranskina: Ingurumen-jarraipena: ingurumen-inpaktuaren adierazpenak ezarritako baldintzak betetzea, neurri zuzentzaileak, ingurumena zaintzeko programa eta hondakinak kudeatzeko plana barne hartzen ditu.
 - 10. Eranskina: Iraunkortasun-azterketa.
 - 11. Eranskina: Hondakinen kudeaketa.
- 2. Dokumentua: PLANOAK
 - Obra zibilen eskemak.
 - Ekipoen banaketa gela teknikoetan.
 - Gela teknikoko ekipamendua.
 - Sistemaren eskemak eta xehetasunak.
 - Azterketa elektroakustikoaren soluzioa.
 - Simulazio erradioelektrikoaren soluzioa.

-
- Ekipoen, elikaduraren eta kableen arteko konexioaren xehetasun-eskemak.
 - Euskarrien, ekipoen eta abarren eraikuntza-xehetasunak.

 - 3. Dokumentua: BALDINTZA TEKNIKOEN PLEGUA

 - 4. Dokumentua: AURREKONTUA
 - Neurketak
 - 1. prezio-koadroa
 - 2. prezio-koadroa
 - Aurrekontua

 - 5. Dokumentua: SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA
 - Memoria Segurtasuna eta Osasuna
 - Segurtasun eta Osasun Baldintzen Plegua
 - Planoak
 - Segurtasuna eta osasunaren aurrekontua

12.ONDORIOA**12.1. OBRAREN IZAERA**

Herri Administrazioen Kontratuei buruzko Legearen Araudiko 125. eta 127.2 artikuluei dagokienez, bertan zehaztutako obrak ez dira obra oso bat, erabilera orokorrera edo dagokion zerbitzura eman daitekeena, baizik eta obra zatikatu bat, Obra Zibileko proiektua idatzi eta gauzatu behar dena, bai eta topoaren saihesbideari dagokion tarteko gainerako instalazio-proiektuak ere, martxan jartzeko.

12.2. PROIEKTUEN ARAUDIA BETETZEA

Proiektu honek Euskal Trenbide Sareak zuzendutako proiektuen antolamenduari eta edukiari buruzko jarraibideak betetzen ditu.

12.3. ONARTZEKO PROPOSAMENA

Komunikazio Proiektu honek, Topoaren Saihesbideari dagokion tartean eskatutako lanak behar bezala egiteko behar diren ekipo eta jarduera guztiak behar besteko zehaztasunez jasotzen dituela uste izanik, ETSra bidaltzen du, onar ditzan.

Bilbo, 2023ko abendua

PROIEKTUA EGIN DUEN INDUSTRI INGENIARIA



Iz.: Juan Irizar Aparicio