

PROYECTO DE COMUNICACIONES DE LA NUEVA ESTACIÓN DE USURBIL

ANEJO 1 SITUACIÓN ACTUAL

TTE-IS-23003-COMS-GEN-ANX-001

REV.1



**We Make
Your Way Easier**

Preparado para:



Nombre: Euskal Trenbide Sarea
Dirección: San Vicente, 8 Planta 14
CP: 48001
Localidad: Bilbao

Preparado por:



Nombre: CAF Turnkey & Engineering
Dirección: Laida Bidea, Edificio 205
CP: 48170
Localidad: Zamudio

PROYECTO DE COMUNICACIONES DE LA NUEVA ESTACIÓN DE USURBIL

ANEJO 1 SITUACIÓN ACTUAL

TTE-IS-23003-COMS-GEN-ANX-001

REV.1

Revisión del documento		
Revisión	Fecha	Objetivo de la revisión
0	22-12-2023	Edición Inicial
1	27-02-2024	Se incluyen los comentarios proporcionados por ETS

<i>Preparado por</i>		<i>Revisado por</i>		<i>Aprobado por</i>	
Nombre	Unai Meabe	Nombre	Ibai Ormaza	Nombre	Mikel San Salvador
Firma	UMM	Firma	IBS	Firma	MSS
Fecha:	23-02-2024	Fecha:	26-02-2024	Fecha:	27-02-2024

Índice de Contenidos

1. Objeto	1
2. Descripción de la zona de afección	2
3. Infraestructura de cableado.....	4
3.1. Fibra Óptica.....	4
3.2. Cuadretes.....	6
3.3. Redes de comunicaciones	7
3.3.1. Red SDH/PDH	7
3.3.2. Red multiservicio de ETS	8
3.3.3. Red de área local de estación.....	12
3.4. Sistemas radio.....	12
4. Subsistemas de comunicaciones	14
4.1. Sistemas de telefonía	14
4.1.1. Telefonía automática.....	14
4.1.2. Interfonía de emergencia	15
4.2. Sistemas de información al público	15
4.2.1. Megafonía.....	15
4.2.2. Teleindicadores y cronometría	17
4.2.3. Interfonía de información	18
4.3. Sistemas de seguridad	19
4.3.1. CCTV.....	19
4.3.2. Control de Accesos y detección de intrusión	20

Índice de Figuras

Figura 1: Zona de afección	2
Figura 2: Esquema de vías actual Usurbil.....	3
Figura 3: Bandejas del repartidor de F.O. en la estación de Usurbil.....	4
Figura 4: Configuración del repartidor de F.O. de Usurbil	5
Figura 5: Configuración del repartidor de F.O. de Aia – Orio.....	5
Figura 6: Configuración Repartidor F.O. Lasarte Mercancías	6
Figura 7: Repartidor abierto 10C y 3C de la estación de Usurbil.....	7
Figura 8: Arquitectura actual red SDH-PDH Durango-Amara, incluye Usurbil.....	8
Figura 9: Equipamiento PDH en la estación de Usurbil.....	8
Figura 10: Arquitectura de la capa CORE (principal + backup) de la red multiservicio de ETS	10
Figura 11: Topología red de acceso - Core Zumaia - Acceso Usurbil	11
Figura 12: Switch IP principal de la estación actual de Usurbil.....	11
Figura 13: Arquitectura de red local en estación renovada	12
Figura 14: Switch de acceso SIV de Usurbil en rack de teleindicadores	12
Figura 15: Centralita telefonía explotación Usurbil	14
Figura 16: Ejemplo de interfonos de emergencia (de color amarillo) en la nueva estación de Hendaia, junto a la línea de validación y entrada.	15
Figura 17: Arquitectura sistema de megafonía.....	16
Figura 18: Equipamiento megafonía Optimus estación Usurbil	16
Figura 19: Arquitectura típica sistema teleindicadores y cronometría en nuevas estaciones	17
Figura 20: Teleindicadores y reloj andenes Usurbil.....	18
Figura 21: Arquitectura del sistema de interfonía de atención al público	19
Figura 22: Arquitectura típica del sistema de videovigilancia	20
Figura 23: Videograbador CCTV de la estación de Usurbil	20

1. Objeto

El presente anejo tiene como objetivo presentar la situación actual de las instalaciones de comunicaciones en el tramo de afección del proyecto, para tomarla como punto de partida para la definición y diseño de las instalaciones de comunicaciones de la nueva estación de Usurbil.

El documento se ha estructurado tal y como se indica a continuación:

- / Infraestructura de cableado
 - Infraestructura de F.O.
 - Infraestructura de Cuadretes
- / Infraestructura de red
 - Red de transmisión síncrona (SDH, PDH)
 - Red IP Multiservicio de ETS
 - Sistema Radio
- / Situación actual de los sistemas de comunicaciones:
 - Sistema de telefonía
 - Telefonía Automática
 - Interfonía de Emergencia y de Atención al Público
 - Megafonía.
 - Teleindicadores y Cronometría
 - Sistema de seguridad
 - Videovigilancia
 - Control de accesos

2. Descripción de la zona de afección

Las actuaciones a llevar a cabo para la modernización de la estación de viajeros de Usurbil se materializarán en el tramo comprendido entre los PPKK 98+007 y PPKK 98+385 de la línea Bilbao – Donostia de ETS, en el entorno de la estación actual de Usurbil.

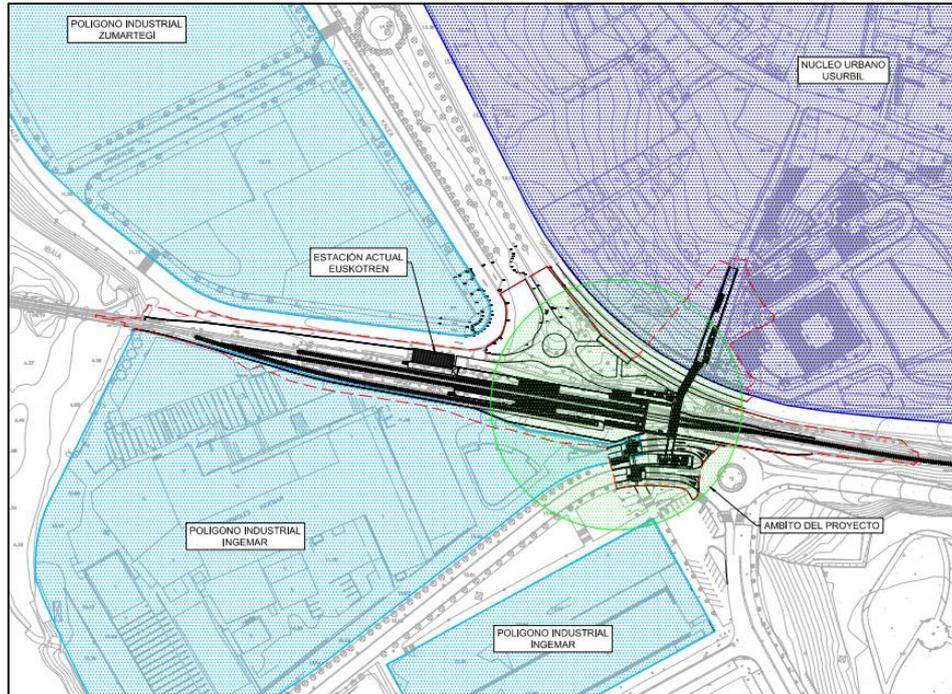


Figura 1: Zona de afección

Los puntos notables más significativos de la zona de afección son los siguientes:

Tabla 1: Puntos notables más significativos – entorno Usurbil

Punto Notable	P.K.
Estación de Aia – Orio	90+170
Túnel San Esteban Boca de Entrada	97+120
Túnel San Esteban Boca de Salida	97+733
Aguja entrada estación Usurbil	98+000
Estación actual Usurbil (2 andenes de 105 m y 92 m)	98+127
Paso a nivel entre andenes	98+190
Aguja de salida estación Usurbil	98+240
Paso a nivel peatonal	98+260
Túnel Bizkarre Boca de Entrada	98+429
Túnel Bizkarre Boca de Salida	98+562
Lasarte Mercancías	100+701

Actualmente, la estación de Usurbil cuenta con 3 estacionamientos, siguiendo la arquitectura que se muestra en el siguiente esquema:

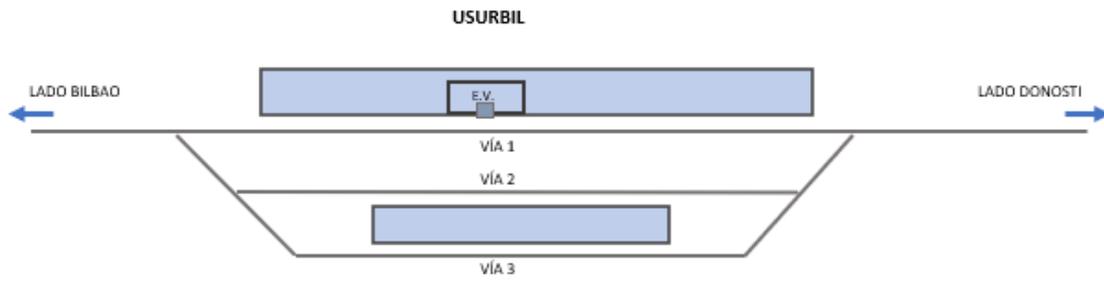


Figura 2: Esquema de vías actual Usurbil

3. Infraestructura de cableado

3.1. Fibra Óptica

La infraestructura de fibra óptica en el tramo Durango-Amara se basa en una manguera con cubierta PKP de 32 fibras ópticas monomodo G.652, distribuidas internamente en cuatro tubos holgados de 8 fibras cada uno y constituye la infraestructura principal de comunicaciones de la red de ETS.

Este cable de fibra recorre la línea entrando y saliendo de cada una de las estaciones y apeaderos para acceder al repartidor óptico o bien a la caja de empalme de transición (arqueta o cuarto técnico), desde la cual se extrae una manguera o un conjunto de latiguillos individuales al repartidor óptico.

La infraestructura de fibra se encuentra supervisada por un sistema del fabricante Acterna y utiliza una fibra de cada tubo.

Esta infraestructura física soporta las redes multiservicio, SDH, red multiservicio IP, así como la red privada de señalización.

En el cuarto técnico de la estación de Usurbil la terminación del cable de 32 F.O. se materializa, como es habitual, en tres bandejas de conectores y dos bandejas de empalmes instaladas en rack de 19”:



Figura 3: Bandejas del repartidor de F.O. en la estación de Usurbil

La siguiente figura muestra la configuración del repartidor de F.O actual en la estación de Usurbil, así como de las colaterales de Aia-Orio y Lasarte Mercancías:

USURBIL					
Repartidor línea troncal					
Lado Bilbao			Lado Hendaia		
Nº	Servicio	Estado	Nº	Servicio	Estado
1	PDH Orio	A conector	1	PDH Lasarte-Sub	A conector
2	PDH Orio	A conector	2	PDH Lasarte-Sub	A conector
3	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso	3	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso
4	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso	4	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso
5	Gigabit Zumaia	Empalmada en paso	5	Gigabit Zumaia	Empalmada en paso
6	Gigabit Zumaia (via RTU)	Empalmada en paso	6	Gigabit Zumaia (via RTU)	Empalmada en paso
7	Reserva de fibras 1, 11	A conector	7	Reserva de fibras 1, 11	A conector
8	Reserva de fibras 2, 12	A conector	8	Reserva de fibras 2, 12	A conector
9	SDH Nokia Synfonet	Empalmada en paso	9	SDH Nokia Synfonet	Empalmada en paso
10	SDH Nokia Synfonet (via RTU)	Empalmada en paso	10	SDH Nokia Synfonet (via RTU)	Empalmada en paso
11	100 Base Fx Orio	A conector	11		A conector
12	100 Base Fx Orio	A conector	12		A conector
13	Gigabit Ermua-Amara(via RTU)	Empalmada en paso	13	Gigabit Ermua-Amara(via RTU)	Empalmada en paso
14	Gigabit Ermua-Amara	Empalmada en paso	14	Gigabit Ermua-Amara	Empalmada en paso
15	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso	15	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso
16	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso	16	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso
17	Libre	Empalmada en paso	17	Libre	Empalmada en paso
18	Libre	Empalmada en paso	18	Libre	Empalmada en paso
19	Arrastre Lasarte/sub-Orio	Empalmada en paso	19	Arrastre Lasarte/sub-Orio	Empalmada en paso
20	Arrastre Lasarte/sub-Orio	Empalmada en paso	20	Arrastre Lasarte/sub-Orio	Empalmada en paso
21	Señalización	A conector	21	Señalización	A conector
22	Señalización	A conector	22	Señalización	A conector
23	Reserva Señalización	A conector	23	Reserva Señalización	A conector
24	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso	24	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso
25	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso	25	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso
26	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso	26	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso
27	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso	27	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso
28	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso	28	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso
29	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso	29	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso
30	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso	30	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso
31	Reservada para EuskoTren.	Empalmada en paso	31	Reservada para EuskoTren.	Empalmada en paso
32	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso	32	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso

Figura 4: Configuración del repartidor de F.O. de Usurbil

ORIO					
Repartidor línea troncal					
Lado Bilbao			Lado Hendaia		
Nº	Servicio	Estado	Nº	Servicio	Estado
1	PDH Zarautz	A conector	1	PDH Usurbil	A conector
2	PDH Zarautz	A conector	2	PDH Usurbil	A conector
3	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso	3	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso
4	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso	4	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso
5	Gigabit Zumaia	Empalmada en paso	5	Gigabit Zumaia	Empalmada en paso
6	Gigabit Zumaia (via RTU)	Empalmada en paso	6	Gigabit Zumaia (via RTU)	Empalmada en paso
7	Reserva de fibras 1, 11	A conector	7	Reserva de fibras 1, 11	A conector
8	Reserva de fibras 2, 12	A conector	8	Reserva de fibras 2, 12	A conector
9	SDH Nokia Synfonet	Empalmada en paso	9	SDH Nokia Synfonet	Empalmada en paso
10	SDH Nokia Synfonet (via RTU)	Empalmada en paso	10	SDH Nokia Synfonet (via RTU)	Empalmada en paso
11	100 Base Fx Zarautz	A conector	11	100 Base Fx usurbil	A conector
12	100 Base Fx Zarautz	A conector	12	100 Base Fx usurbil	A conector
13	Gigabit Ermua-Amara(via RTU)	Empalmada en paso	13	Gigabit Ermua-Amara(via RTU)	Empalmada en paso
14	Gigabit Ermua-Amara	Empalmada en paso	14	Gigabit Ermua-Amara	Empalmada en paso
15	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso	15	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso
16	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso	16	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso
17	Libre	Empalmada en paso	17	Libre	Empalmada en paso
18	Libre	Empalmada en paso	18	Libre	Empalmada en paso
19	Arrastre Orio-Zarautz/sub	A conector	19	Arrastre Lasarte/sub-Orio	A conector
20	Arrastre Orio-Zarautz/sub	A conector	20	Arrastre Lasarte/sub-Orio	A conector
21	Señalización	A conector	21	Señalización	A conector
22	Señalización	A conector	22	Señalización	A conector
23	Reserva Señalización	A conector	23	Reserva Señalización	A conector
24	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso	24	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso
25	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso	25	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso
26	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso	26	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso
27	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso	27	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso
28	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso	28	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso
29	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso	29	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso
30	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso	30	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso
31	Reservada para EuskoTren.	Empalmada en paso	31	Reservada para EuskoTren.	Empalmada en paso
32	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso	32	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso

Figura 5: Configuración del repartidor de F.O. de Aia – Orio

LASARTE MERCANCIAS					
Repartidor línea troncal					
Lado Bilbao			Lado Hendaia		
Nº	Servicio	Estado	Nº	Servicio	Estado
1	PDH Usurbil	A conector	1	PDH Errekalde	A conector
2	PDH Usurbil	A conector	2	PDH Errekalde	A conector
3	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso	3	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso
4	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso	4	SDH ida Huawei -Zumaia-Araso	Empalmada en paso
5	Gigabit Zumaia	Arrastre Lasarte/sub-Orio	5	Gigabit Zumaia	Empalmada en paso
6	Gigabit Zumaia (via RTU)	Empalmada en paso	6	Gigabit Zumaia (via RTU)	Empalmada en paso
7	Reserva de fibras 1, 11	A conector	7	Reserva de fibras 1, 11	A conector
8	Reserva de fibras 2, 12	A conector	8	Reserva de fibras 2, 12	A conector
9	SDH Nokia Synfonet	Empalmada en paso	9	SDH Nokia Synfonet	Empalmada en paso
10	SDH Nokia Synfonet (via RTU)	Empalmada en paso	10	SDH Nokia Synfonet (via RTU)	Empalmada en paso
11		A conector	11	100 Base Fx Errekalde	A conector
12		A conector	12	100 Base Fx Errekalde	A conector
13	Gigabit Ermua-Amara(via RTU)	Empalmada en paso	13	Gigabit Ermua-Amara(via RTU)	Empalmada en paso
14	Gigabit Ermua-Amara	Empalmada en paso	14	Gigabit Ermua-Amara	Empalmada en paso
15	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso	15	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso
16	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso	16	SDH vuelta Huawei Amara-Atxuri	Empalmada en paso
17	Libre	Empalmada en paso	17	Libre	Empalmada en paso
18	Libre	Empalmada en paso	18	Libre	Empalmada en paso
19	Arrastre Lasarte/sub-Orio	A conector	19	Arrastre Lasarte/Loiola	A conector
20	Arrastre Lasarte/sub-Orio	A conector	20	Arrastre Lasarte/Loiola	A conector
21	Señalización	Empalmada en paso	21	Señalización	Empalmada en paso
22	Señalización	Empalmada en paso	22	Señalización	Empalmada en paso
23	Libre	Empalmada en paso	23	Libre	Empalmada en paso
24	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso	24	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso
25	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso	25	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso
26	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso	26	Reservada para i2Basque	Empalmada en paso
27	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso	27	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso
28	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso	28	Reservada para Sistemas	Empalmada en paso
29	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso	29	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso
30	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso	30	Reservada para Itelazpi.	Empalmada en paso
31	Reservada para EuskoTren.	Empalmada en paso	31	Reservada para EuskoTren.	Empalmada en paso
32	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso	32	Supervisada RTU Bilbao	Empalmada en paso

Figura 6: Configuración Repartidor F.O. Lasarte Mercancías

3.2. Cuadretes

El tramo Durango-Amara cuenta con infraestructura de cableado de cobre (cuadretes) para la red privada de señalización y otros servicios.

Esta infraestructura se basa en dos mangueras de 10 (10x4x0,9mm) y 3 (3x4x0,9mm) cuadretes, que transportan los siguientes servicios:

Tabla 2: Servicios por el cable de cuadretes

10 CUADRETES	3 CUADRETES
Bloqueo Señalización	Tren – Tierra
Arrastres	Telefonía casetas tren-tierra
Telemando CTC	Reserva Tren – Tierra
Teléfonos de señalización	
Otros servicios puntuales	



Figura 7: Repartidor abierto 10C y 3C de la estación de Usurbil

3.3. Redes de comunicaciones

3.3.1. Red SDH/PDH

Las instalaciones hasta ahora implementadas para el transporte de datos de comunicaciones se basaban en los sistemas SDH-PDH. Debido a los avances tecnológicos y como evolución de esta tecnología, ETS ha comenzado a instalar redes MPLS en las últimas obras ferroviarias.

La arquitectura de red de transmisión digital en el tramo en el que se encuentra la estación de Usurbil se estructura en base a equipos NOKIA con 1 anillo mixto PDH/SDH. Esta red transporta principalmente el canal secundario del telemando CTC de enclavamientos desde el Puesto de Mando de Amara.

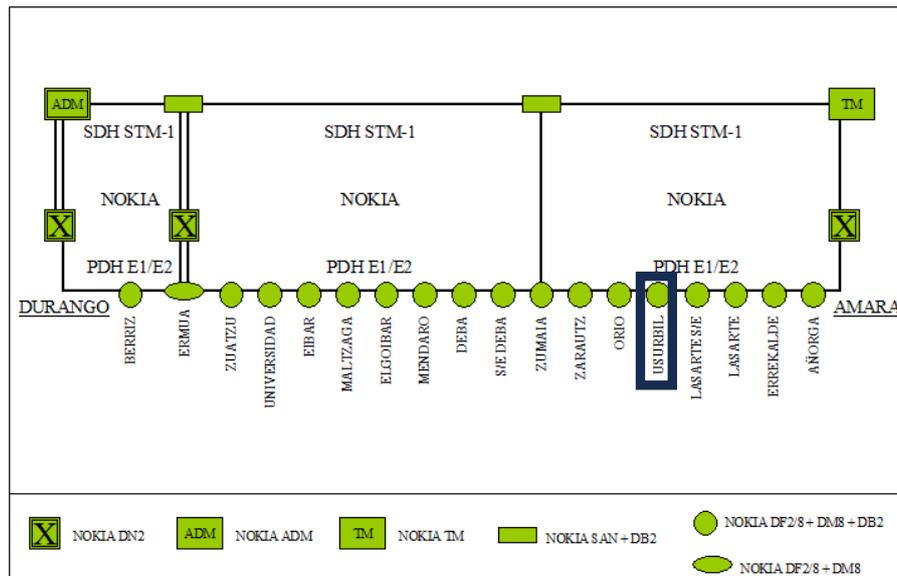


Figura 8: Arquitectura actual red SDH-PDH Durango-Amara, incluye Usurbil

El equipamiento PDH de la estación de Usurbil está instalado en el rack de comunicaciones localizado en el cuarto técnico de la estación actual, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura 9: Equipamiento PDH en la estación de Usurbil

3.3.2. Red multiservicio de ETS

ETS cuenta además con una red multiservicio que es la encargada de ofrecer servicio de transporte IP en estaciones, apeaderos y subestaciones eléctricas.

A través de esta red, se llevan diferentes servicios, incluyendo, pero no limitados a:

- / Sistemas de información al viajero: megafonía, interfonía de atención al público, teleindicadores
- / Sistemas de seguridad: videovigilancia, control de accesos
- / Sistemas de telefonía-interfonía: telefonía automática, interfonía de emergencia
- / Referencia horaria NTP (cronometría)
- / Telemandos (instalaciones fijas, subestaciones, telediagnóstico de SAIs, catenaria, SAM, ...)
- / Ofimática

3.3.2.1. Red Core

La red multiservicio comprende una capa de CORE que adopta una estructura de anillo, conectando una variedad de líneas individuales y anillos secundarios.

La infraestructura de red troncal de ETS se fundamenta en la tecnología MPLS-IP. Esta tecnología se basa en la asignación de etiquetas, lo que posibilita, que los dispositivos de CORE configuren rutas predeterminadas y realicen las funciones de encaminamiento en base a éstas. Esta capacidad facilita una toma de decisiones ágil y permite un mayor control del tráfico (Traffic Engineering). En consecuencia, otorga a la red CORE de ETS de mayor eficiencia y rapidez.

Las funcionalidades arriba descritas se dotan a través del protocolo de rutado OSPF (conectividad IP punto a punto) junto con el protocolo LDP (distribución de etiquetas). Además, se utilizará el protocolo BGP para anunciar las diferentes subredes de cada nodo CORE hacia el resto.

El core de red Multiservicio de ETS es un anillo de 10 GbE formado por los equipos (routers) de Atxuri, Ermua, Durango, Zumaia y Amara. Este anillo tiene dos lineales de 10GbE: uno a Gernika y Bermeo por el lado de Atxuri, y otro a Araso por el lado de Amara. Esta red CORE principal está redundada a través de una red MPLS-IP de backup desplegada mediante infraestructura de radio enlaces (Infraestructura propiedad de ITELAZPI).

Cada router tiene múltiples redes IP configuradas y aisladas a nivel 2 mediante VLANs, correspondientes a cada uno de los servicios de red implementados, como CCTV, información al viajero, interfonía, gestión, expendición, entre otros.

La topología es la que se muestra en la siguiente figura:

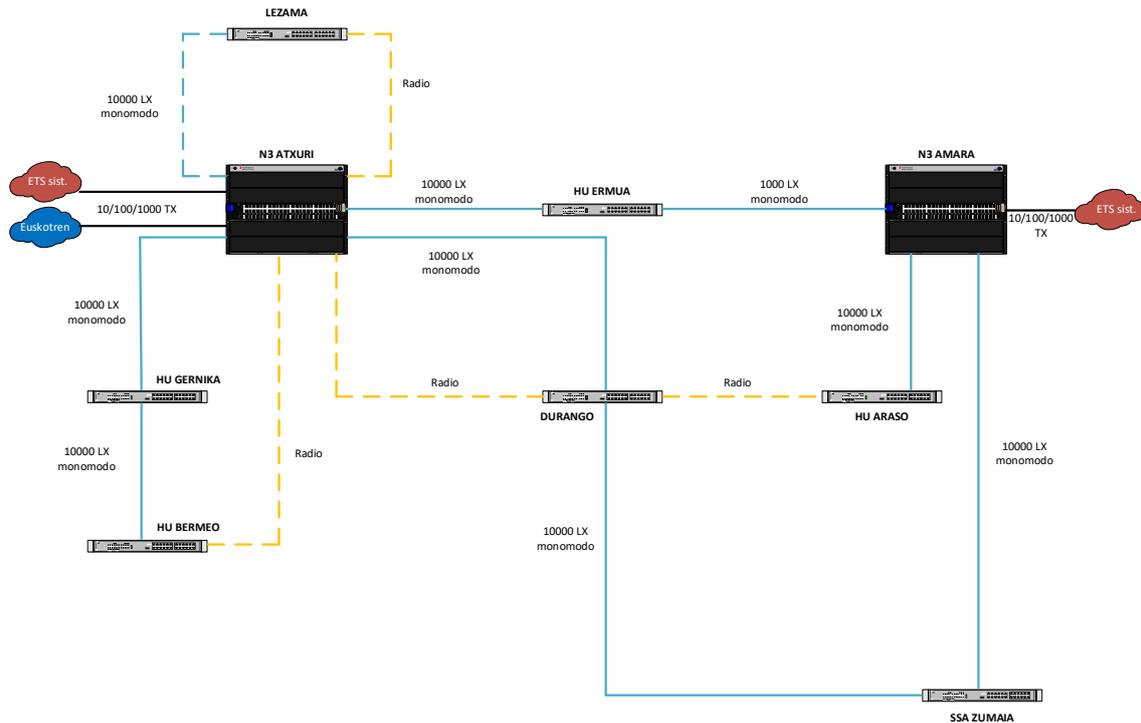


Figura 10: Arquitectura de la capa CORE (principal + backup) de la red multiservicio de ETS

3.3.2.2. Red acceso

Adicionalmente, a cada router del CORE se conectan a nivel 2 todos los switches de ACCESO (estructura jerárquica) que dan servicio de red a cada estación, subestación y apeadero.

En muchas de las estaciones (Red de Acceso) hay switches Huawei S5720-EI con capacidades completas MPLS y funcionalidades de nivel 3 capaces de ser migrados a un entorno MPLS-IP. Las distintas topologías de lineales y anillos (Red de Acceso) que actualmente dan servicios de nivel 2 (Vlans) se pueden migrar a servicios MPLS-IP de nivel 3 (L3VPN) aislados unos de otros, lo que supondrá la mejora de prestaciones de la red.

La capa de acceso en la que se localiza el equipamiento de red de acceso de Usurbil se conecta al core de Zumaia, de acuerdo con el siguiente esquema:

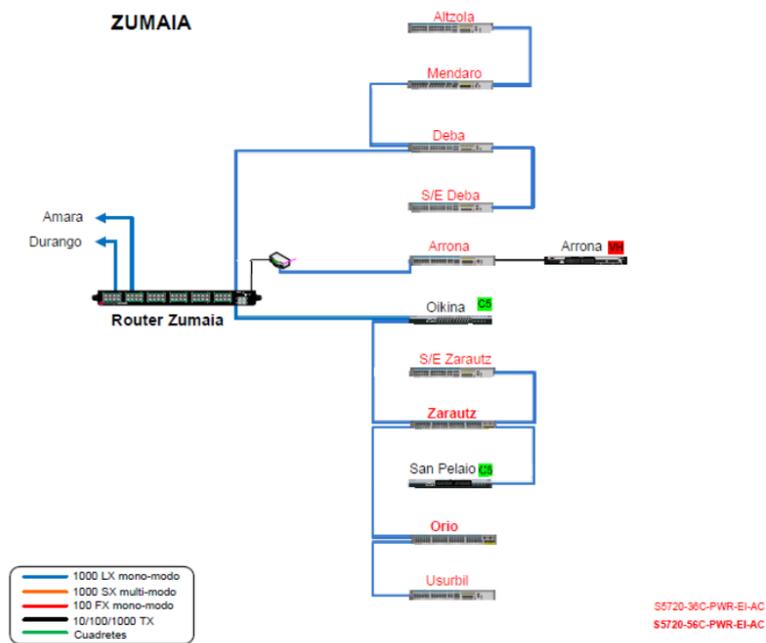


Figura 11: Topología red de acceso - Core Zumaia - Acceso Usurbil

El switch principal de la estación de Usurbil (28 puertos Ethernet + 4 puertos F.O) está instalado en el rack de comunicaciones localizado en el cuarto técnico de la estación actual, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura 12: Switch IP principal de la estación actual de Usurbil

3.3.3. Red de área local de estación

La arquitectura local a nivel de estación en las actuaciones más recientes se ha implementado en base a un conmutador de nivel 2/3 integrado en la red multiservicio al que se conectan diferentes switches de acceso, segmentando según los servicios que se conectan a los mismos:

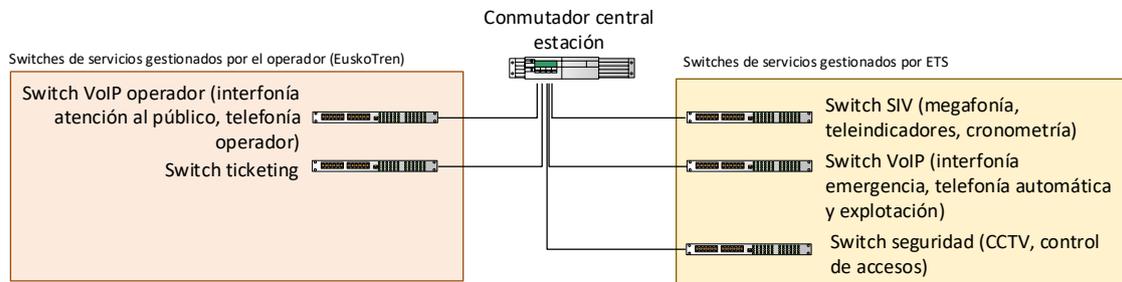


Figura 13: Arquitectura de red local en estación renovada

La estación de Usurbil dispone de un rack dedicado a los sistemas de información al viajero conectados a la red multiservicio a través de un switch de acceso, tal y como se ve en la siguiente figura:

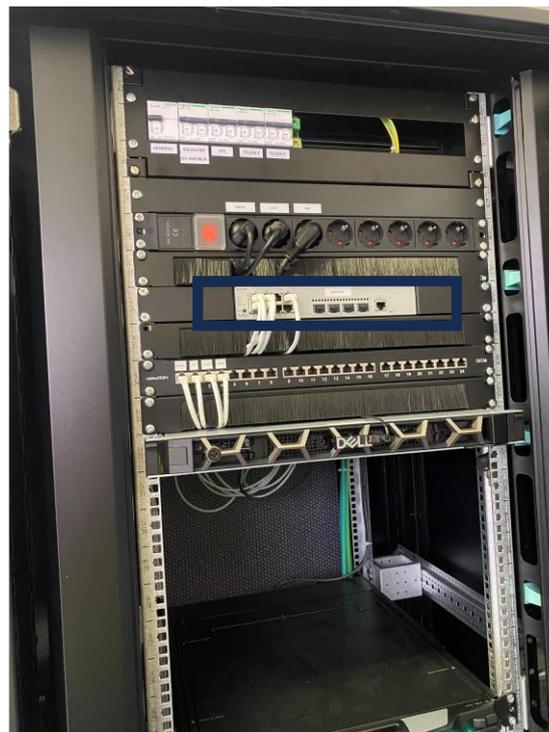


Figura 14: Switch de acceso SIV de Usurbil en rack de teleindicadores

3.4. Sistemas radio

En la red de ETS históricamente han existido tres sistemas de comunicaciones vía radio. Todos estos sistemas tenían y tienen por objeto el establecimiento de una comunicación clara, segura y estable entre puesto de mando y trenes y puesto de mando y agentes de circulación, operaciones y mantenimiento.

Estos sistemas son el tren-tierra, PMR voting y telefonía móvil. Los dos primeros sistemas componen una red de radio propia mientras que el tercero depende del suministrador externo de servicios móviles.

Ambos sistemas de radio propios tienen una serie de limitaciones derivadas de la tecnología con la que fueron implementados. Con el objeto de mejorar los sistemas de comunicaciones y sus limitaciones, ETS comenzó junto con el operador Euskotren a implantar el sistema de radio digital TETRA.

En la zona de afección ETS cuenta con un sistema Tren-Tierra, compuesto por puestos fijos situados a lo largo de la vía y comunicados con sus adyacentes a través de la infraestructura de cobre (cuadretes). En concreto, en la zona de afección del proyecto no hay ningún puesto fijo de tren-tierra, ya que los dos puestos fijos en el entorno de la estación de Usurbil se localizan en las bocas de los túneles Bizkarre (P.F. nº8, PK 97+800) y de San Esteban (P.F nº9 P.K. 98+670). Ambos pertenecen a la banda de regulación 2 de Gipuzkoa:

Tabla 3: Puestos Fijos Tren Tierra entorno Usurbil (BR2)

Nº de Puesto Fijo	8	9
Denominación	Salida Tunel Bizkarre	S. Tunel S. Esteban-Usurbil
Punto Kilometrico	98.670	97.800
Equipo de Radio	E.N.	E.N.
Cuaterna de Frecuencias	F3	F2
Tipo de Antena 1	Helicoidal	Helicoidal
Tipo de Antena 2	Yagi	
Altura de antenas Mastil 1	5	5
Altura de antenas Mastil 2	5	
Azimet de las antenas 1	A Tunel	A Tunel
Azimet de las antenas 2	65º	
Mastiles	1	1
Altura del mastil	5m.	5m
Caseta o Armario	Armario	Caseta

En cuanto a la red TETRA, se optó por utilizar la red desplegada por la sociedad pública Itelazpi. La utilización de esta infraestructura requirió por una parte de la dotación de equipos a instalar en los trenes, instalaciones y nodos para conseguir cobertura en zonas oscuras, equipos portátiles a utilizar por el personal y finalmente equipo de dispatching instalados en los puestos de mando de Atxuri y Amara para canalizar las comunicaciones que se realizan por medio de este sistema.

En el acuerdo alcanzado con Itelazpi, a ETS le corresponde instalar las infraestructuras de difusión y elementos radiantes necesarios, mientras que a Itelazpi le corresponde la instalación de equipos activos.

4. Subsistemas de comunicaciones

4.1. Sistemas de telefonía

4.1.1. Telefonía automática

ETS cuenta con sistemas de telefonía fija IP (telefonía automática) y un sistema de telefonía de explotación.

Para los centros de trabajo de Bilbao (oficinas y puesto de mando), Lebario (oficinas), Donostia (oficinas y puestos de mando) y Araso (oficinas) se cuenta con un sistema de telefonía fija IP gobernado por centralitas telefónicas Alcatel:

Tabla 4: Inventario centralitas telefónicas Alcatel de ETS

Ubicación	Equipamiento
ETS Albia	Central Telefónica Alcatel OXE
ETS Amara	Central Telefónica Alcatel OXE
ETS Atxuri	Central Telefónica Alcatel OXE
ETS Durango	Central Telefónica Alcatel IP MEDIAGATEWAY

Estas centralitas integran como extensiones IP los terminales telefónicos relacionados con la explotación que se encuentran instalados en los cuartos de jefes de estación, locales técnicos, oficinas y Puesto de Mando, gracias a un gestor de comunicaciones SIP.

En cuanto a la telefonía de explotación, ETS tiene implementado a lo largo de su línea un sistema basado en centralitas REINSA y que permite comunicaciones centralizadas (a/desde el Puesto de Mando y los Puestos Secundarios o teléfonos de CdV, señales, agujas, subestaciones, ...) o descentralizadas entre estaciones adyacentes. Este sistema se encuentra en desuso y en recientes actuaciones de ETS se ha tendido a su desmantelamiento. Actualmente la estación de Usurbil cuenta con una centralita de telefonía de explotación:



Figura 15: Centralita telefonía explotación Usurbil

4.1.2. Interfonía de emergencia

La red de ETS cuenta con un sistema de interfonía de emergencia para dotar de servicios de voz en puntos en los que una persona pueda verse atrapada, como por ejemplo en el interior de ascensores o en cualquier punto que cuente con una línea de validación, ascensor o puerta que impida la salida al exterior.

Estos interfonos se encuentran integrados en el sistema de telefonía de explotación. Se distinguen de los interfonos de atención al público por ser de color amarillo.

En el caso de la estación actual de Usurbil no se dispone de este tipo de interfonos al ser una estación abierta.



Figura 16: Ejemplo de interfonos de emergencia (de color amarillo) en la nueva estación de Hendaia, junto a la línea de validación y entrada.

4.2. Sistemas de información al público

4.2.1. Megafonía

Las estaciones y apeaderos cuentan con un sistema de megafonía gestionado por una aplicación del fabricante Optimus y con equipos de amplificadores y etapas de potencia del mismo fabricante.

La funcionalidad del sistema permite el envío de mensajes de viva voz o pregrabados desde el Puesto de Mando a una estación, un grupo de estaciones o a todas las estaciones. A nivel local de estación, se permite el envío de mensajes de voz a una, varias o todas las zonas de voz asociadas a la estación. Por último, cuenta con capacidad de monitoreo del sistema global desde el Puesto de Mando y de ajustar el volumen de las distintas estaciones remotamente.

La siguiente figura muestra la arquitectura típica del sistema de megafonía. En estación, el equipamiento típico consiste en una unidad de control o servidor local, que generalmente suele ser un PC, etapas de amplificación, altavoces y detectores/sondas de ruido ambiente. En el cuarto del operador de atención al público se instala un pupitre microfónico o consola.

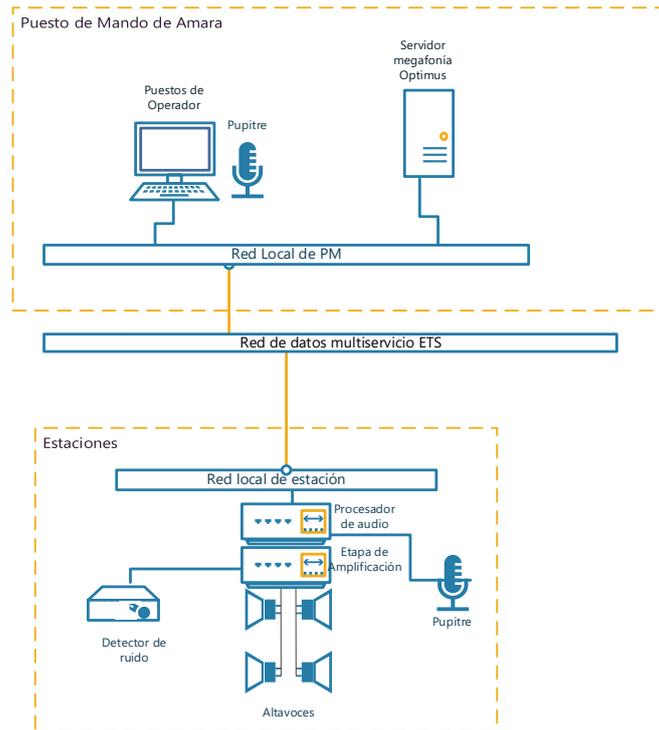


Figura 17: Arquitectura sistema de megafonía

En el rack de comunicaciones de la estación de Usurbil se dispone de un equipo de megafonía de Optimus (IF-8P2ETH/0) tal y como se puede ver en la siguiente figura:



Figura 18: Equipamiento megafonía Optimus estación Usurbil

4.2.2. Teleindicadores y cronometría

Junto con el sistema de megafonía, ETS cuenta con un sistema de teleindicadores cuya gestión y operación centralizada se realiza por el sistema de gestión de información gráfica RiPublic SG instalado en los Puestos de Mando de Atxuri y Amara, desde donde se gestionan los terminales gráficos de todas las líneas de ETS (Bizkaia y Gipuzkoa).

Entre sus funcionalidades se encuentran el informar a los viajeros de cualquier novedad relativa con el estado del servicio, así como de la hora actual, destino y hora de paso de los próximos trenes.

Para la sincronización horaria se utiliza la señal de referencia horaria NTP transmitida por el servidor de cronometría central.

En cuanto al equipamiento, la instalación habitual en obras nuevas está compuesta por monitores 46" de anuncio de próximos trenes instalados en vestíbulos y teleindicadores de doble cara en andén. En las estaciones subterráneas se han instalado monitores ultrapanorámicos de doble cara con cronometría integrada, mientras que en exteriores los teleindicadores son tipo LED junto con un reloj de agujas NTP.

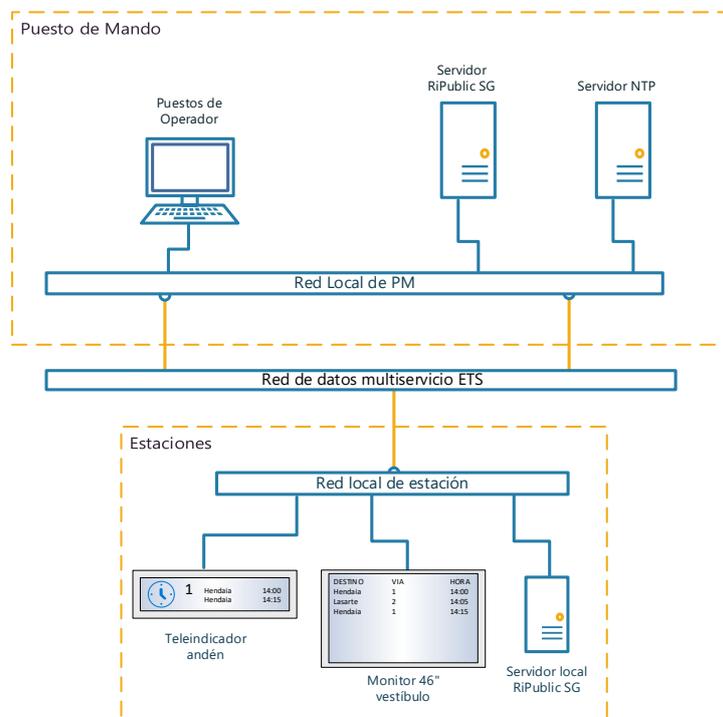


Figura 19: Arquitectura típica sistema teleindicadores y cronometría en nuevas estaciones

La estación de Usurbil cuenta con un reloj y un teleindicador en andén 1 y con un teleindicador en andén 2, tal y como se puede observar en la siguiente figura:



Figura 20: Teleindicadores y reloj andenes Usurbil

4.2.3. Interfonía de información

La interfonía de información permite a las personas usuarias del servicio contactar con el operador de la línea (Euskotren) para realizar consultas relacionadas con el sistema de ticketing o generales del servicio.

Este sistema se basa en la instalación de interfonos integrados en las máquinas expendedoras o sobre columnas en diversos puntos de la estación e identificados con color azul (ver Figura 16, junto al interfono de emergencia).

La tecnología utilizada es VoIP, por lo que los interfonos instalados son o bien nativos IP SIP (nuevas obras y renovaciones) o analógicos junto con una pasarela IP.

A continuación, se muestra un esquema de arquitectura típica:

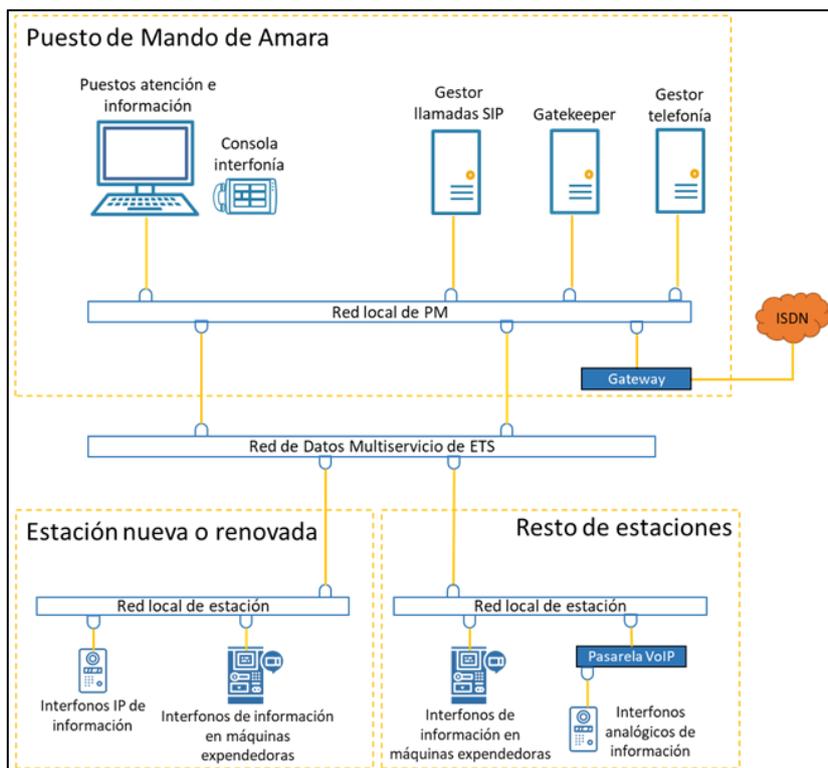


Figura 21: Arquitectura del sistema de interfonía de atención al público

4.3. Sistemas de seguridad

4.3.1. CCTV

Las instalaciones de ETS cuentan con un sistema de vigilancia cuyo objetivo es disponer de imágenes de puntos sensibles de la infraestructura. Este sistema está compuesto por tres subsistemas:

- / Subsistema de captación de imágenes: corresponde a las cámaras instaladas en los diferentes puntos a monitorizar, pudiendo encontrarse analógicas o nativas IP.
- / Subsistema de grabación: en función de la tecnología de las cámaras (analógicas o IP), se cuenta con grabadores DVR o NVR instalados en ciertas estaciones.
- / Subsistema de monitorización: el flujo de vídeo de las cámaras -ya sea IP directo o a través de codificadores en caso de cámaras analógicas- se retransmite en tiempo real a demanda al Puesto de Mando para ser visualizadas en el Videowall o a los puestos locales de las estaciones (si lo hubiese). El sistema de control y gestión de CCTV es el sistema RiVision. Adicionalmente, es posible acceder a las imágenes grabadas en los videograbadores.

La siguiente figura muestra la arquitectura típica del sistema de videovigilancia:

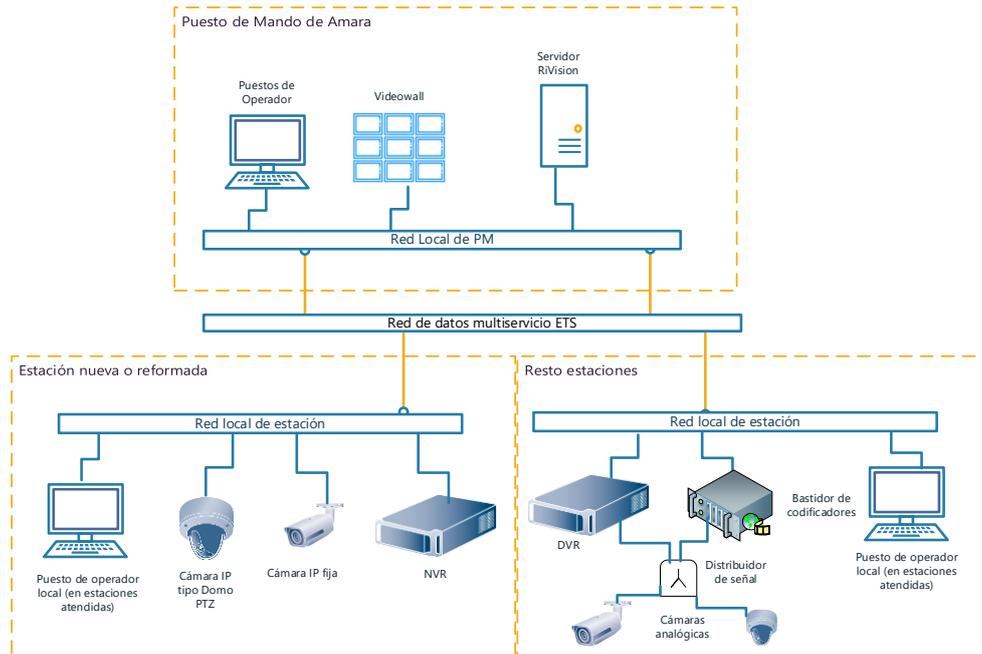


Figura 22: Arquitectura típica del sistema de videovigilancia

La estación de Usurbil cuenta con un videograbador en el rack de comunicaciones instalado en el cuarto técnico de la estación:



Figura 23: Videograbador CCTV de la estación de Usurbil

4.3.2. Control de Accesos y detección de intrusión

Adicionalmente, las instalaciones de ETS cuentan con un sistema de control de accesos y de detección de intrusión, compuesto por lectores de tarjetas, cerraduras electromecánicas, sensores de apertura de puerta (contactos magnéticos) y sensores volumétricos. Estos elementos son controlados desde un controlador local IP.

Por lo que respecta a la funcionalidad del sistema, por un lado, permite detectar la presencia de personas no autorizadas (sensores volumétricos) y por otro permite controlar el acceso del personal a las zonas restringidas, autorizando el acceso mediante permisos preestablecidos y registrando cada acción realizada (accesos permitidos y denegados, fecha y hora del evento, etc.).