

# ANEJO Nº 4. VIDEOVIGILANCIA (CCTV), CONTROL DE ACCESOS Y ANTI - INTRUSIÓN

Título del documento			
DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.			
ANEJO Nº 4. Videovigilancia (CCTV), control de accesos y anti-intrusión.			
Código	Fecha	Clasificación	
	Diciembre 2014	Restringido cliente	
Edición	Realizado por	Firma	Fecha
	Ana López Yela / Álvaro Manjón Galán Francisco Boyano Peláez		14-12-14
Tipo de documento	Revisado por	Firma	Fecha
ANEJO	Javier Gutiérrez González		15-12-14
	Aprobado por	Firma	Fecha
	Rafael Gutiérrez Cantarero		16-12-14
Nombre del fichero			
Ruta en archivo			
Estado	Documento final		

ÍNDICE

<b>1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA, CONTROL DE ACCESOS Y ANTI-INTRUSIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. OBJETO.....	1
1.2. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2.1. <i>Subsistema CCTV</i> .....	1
1.2.2. <i>Subsistema de control de accesos</i> .....	1
1.2.3. <i>Subsistema anti-intrusión</i> .....	2
1.3. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPAMIENTO POR EMPLAZAMIENTO.....	2
1.3.1. <i>BTS</i> .....	3
1.3.1.1. CCTV.....	3
1.3.1.2. Intrusión.....	4
1.3.1.3. Control de accesos .....	5
1.3.2. <i>Casetas</i> .....	6
1.3.2.1. Casetas de señalización.....	6
1.3.2.1.1. CCTV.....	6
1.3.2.1.2. Intrusión .....	7
1.3.2.1.3. Control de accesos .....	7
1.3.3. <i>Pasos superiores</i> .....	8

1.3.3.1. CCTV.....	8
<b>1.3.4. Túneles. ....</b>	<b>8</b>
1.3.4.1. Instalaciones en bocas de túneles.....	9
1.3.4.1.1. CCTV.....	9
1.3.4.1.2. Intrusión.....	10
<b>1.4. RED DE COMUNICACIONES.....</b>	<b>10</b>
1.4.1. Generalidades.....	10
1.4.2. Red de fibra óptica.....	10
1.4.3. Red de grabadores.....	10
1.4.4. Características equipamiento de grabación.....	11
1.4.5. Arquitectura.....	11
1.5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS EN CPS.....	11
1.6. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....	12
1.7. CENTRALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO.....	12

## 1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA, CONTROL DE ACCESOS Y ANTI-INTRUSIÓN

### 1.1. OBJETO

En diversas instalaciones ferroviarias y concretamente en las instalaciones objeto del presente proyecto, es necesario realizar un correcto seguimiento de los distintos eventos, realizando siempre que sea posible, el visionado del estado de las distintas instalaciones, posibles riesgos, control de acceso de personal, horarios, sabotajes, etc. Los actuales sistemas de gestión y control de accesos e intrusión proporcionan además seguridad añadida imponiendo: imágenes, reglas de horarios, activando una alarma en caso de intento de acceso no autorizado y almacenando todos los movimientos de acceso, entradas y salidas, para analizar los eventos más adelante de haber detectado una fractura en la seguridad.

El objeto de la presente instalación es la implementación de un sistema de gestión integrada, que permita realizar el visionado de todas las dependencias, la grabación de todos los eventos que ocurran en las instalaciones y el control de acceso de las instalaciones. Se estudiarán las instalaciones que se encuentran localizadas en el tramo Santa Catalina – Meloneras.

Será necesario establecer una maqueta preparada para esta técnica a escala adecuada a criterio del Director de Obra, para poder probar previo al despliegue en campo tanto los equipos de las nuevas instalaciones, así como las pruebas globales del sistema y sus interfaces con otras técnicas.

### 1.2. INTRODUCCIÓN

El sistema de gestión integrado a implementar para la vigilancia y control de las instalaciones ferroviarias de la línea de Gran Canaria constará básicamente de tres subsistemas diferenciados.

#### 1.2.1. *Subsistema CCTV*

El subsistema de CCTV será el encargado de la captación, transporte, almacenamiento y visualización de las imágenes necesarias para la correcta vigilancia y control de las instalaciones ferroviarias dentro de la línea.

La captación de dichas imágenes se realizará mediante cámaras fijas o móviles con tecnología IP con funcionalidades y requerimientos técnicos adecuados a las necesidades y restricciones impuestas por los entornos a visionar.

Estas cámaras captarán las imágenes en los diferentes emplazamientos a vigilar para posteriormente ser transmitidas a través de la red de comunicaciones. Las imágenes serán visualizadas en los centros de control (CPS) encargados de la vigilancia de la línea, y grabadas de manera ininterrumpida en el Edificio de Gerencia de Talleres y Cocheras. Los equipos de grabación contarán con cierta redundancia para evitar que se pierdan imágenes en caso de fallo de alguno de ellos.

#### 1.2.2. *Subsistema de control de accesos*

Se hace necesario establecer un mecanismo de control de accesos que permita controlar y limitar de manera efectiva el acceso a las instalaciones y al mismo tiempo permita adaptar los criterios de acceso a las mismas de modo centralizado.

Para ello se implementará una red de lectores de proximidad basada en una arquitectura distribuida. Estos lectores descifrarán la información contenida en las tarjetas tipo MIFARE que portará el personal con permiso de acceso a las instalaciones. Dichos lectores estarán a su vez controlados por las unidades controladoras de acceso conectadas al switch vía IP, para poder comunicarse con el CPS correspondiente.

Será desde dicho CPS desde donde se controlen y gestionen las zonas de acceso permitidas para cada uno de los portadores de las tarjetas MIFARE en función de los criterios que se estimen oportunos.

### 1.2.3. Subsistema anti-intrusión

Para evitar la intrusión no autorizada en las instalaciones se implementará una red de sensores volumétricos y magnéticos que detectarán la presencia de personas y la apertura de puertas respectivamente.

Formarán también parte de esta red los tampers de los armarios de VCA y de los propios elementos que dispongan del mismo.

Los detectores se conectarán mediante cable de cobre multihilos a la central de intrusión directamente o a tarjetas de entradas/salidas distribuidas conectadas mediante BUS RS485 con dicha central. Las centrales de intrusión estarán distribuidas a lo largo de la traza en los emplazamientos y conectadas a la red de comunicaciones.

Las alarmas generadas por la red de detectores serán gestionada desde el CPS correspondiente donde los operadores de seguridad visionarán los avisos provenientes de las centrales distribuidas en los emplazamientos.

El sistema anti-intrusión será de grado 3.

### 1.3. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPAMIENTO POR EMPLAZAMIENTO

Tal y como se ha descrito anteriormente el sistema de vigilancia estará formado por un conjunto de cámaras de CCTV fijas y móviles, capaces de monitorizar tanto los accesos exteriores como las estancias más relevantes en cada caso.

El control de accesos cuenta con lectores de proximidad de tarjetas de proximidad que inhabilitarán las alarmas de intrusión del edificio permitiendo el paso al mismo.

Los sistemas antiintrusión, son capaces de detectar el acceso y la presencia de personal no autorizado en cualquiera de las instalaciones. Se basan en un doble sistema:

- Por un lado, contarán con detectores magnéticos de gran potencia, que informarán de la apertura de cualquier puerta de acceso exterior.

- Por otra parte, dispondrán de detectores de presencia volumétricos, colocados en cada sala a proteger, generalmente aquellas a las que se tenga acceso desde el exterior. Ambos sistemas podrán ser monitorizados, en todo momento, desde el CPS, estando también conectados a una alarma local que se activará automáticamente ante la detección de un intruso.

Sólo se realizará la instalación de sistemas de videovigilancia, control de accesos y sistemas antiintrusión en las casetas GSM-R y en la caseta de señalización.

En el tramo Santa Catalina – Meloneras existirán 6 casetas GSM-R para gestionar.

Todos estos sistemas se detallan en mayor profundidad en los puntos correspondientes.

Además de todas estas dependencias, habrá que tener en cuenta diversos puntos singulares que se encuentran a lo largo del tramo objeto del proyecto:

- Pasos superiores.
- Bocas de túnel.

En el caso del tramo Santa Catalina - Meloneras, siete (7) Pasos superiores y catorce (14) Bocas de túnel.

Todos estos puntos singulares (pasos superiores y túneles) estarán equipados con un sistema de VCA (Videovigilancia, Control de accesos y Anti-intrusión) formado por:

- Cámaras de CCTV. Su misión será enfocar los diferentes puntos próximos a las dependencias a vigilar.
- Sistemas de control anti-intrusión (solo en aquellas dependencias que así lo requieran), formados por detectores volumétricos y barreras de infrarrojos.

Los sistemas de seguridad que se han proyectado en las bocas de cada túnel son un sistema de CCTV y un sistema anti-intrusión. El principal objetivo del sistema de CCTV consiste en controlar los tránsitos y zonas sensibles de la instalación. Este sistema estará dotado de cámaras domo y fijas situadas en puntos estratégicos que permitan la vigilancia de acceso/salida a/desde el túnel.

Las cámaras dispondrán de las ópticas adecuadas para las zonas que deban vigilar. El sistema anti-intrusión y de alarma lo constituirán todos los equipos y cableado necesarios que impidan tanto el acceso no deseado o no autorizado al interior de las instalaciones, como los que permitan, en caso de emergencia, provocar una señal de alarma; estará constituido por barreras de infrarrojos y detectores volumétricos.

En los pasos superiores se instalarán cámaras fijas para la vigilancia de la zona.

También está incluida en el alcance del proyecto la integración de las alarmas generadas por los sistemas de detección de incendios de las BTS en el sistema de gestión de VCA en el CPS. Estos sistemas de detección de incendios serán los instalados por los proyectos responsables de la edificación de cada emplazamiento de la línea, sean o no del ámbito de este contrato.

### 1.3.1. BTS

En el tramo objeto de este proyecto, son las siguientes

SUBTRAMO	PK	CÓDIGO EMPLAZAMIENTO
Boca fin túnel 2	17+600	BTS03B
Boca inicio túnel 3	20+150	BTS03A
Boca fin túnel 3	28+000	BTS05B
Talleres y cocheras- Playa del Inglés	44+400	BTS070B
Talleres y cocheras- Playa del Inglés	48+750	BTS06A
Talleres y cocheras- Playa del Inglés	49+700	BTS08B

Los recintos destinados al servicio de telefonía móvil lo componen dos casetas: la caseta de GSM-R (BTS) y la caseta de operadores (BTO). Ambas quedan encuadradas dentro de un recinto cercado con vallado perimetral, disponiendo de accesos diferenciados y casetas independientes. Asimismo, existirá un vallado -dentro del propio recinto- que delimitará la zona ferroviaria (BTS) y la del resto de operadores (BTO). Las casetas quedarán comunicadas entre sí y con la torre de telefonía mediante bandeja rejiband.

Para la protección de estos elementos de la vía se han adoptado las siguientes soluciones:

- Sistema de CCTV.
- Sistema de control anti-intrusión.
- Sistema de control de accesos.

El resto de BTS se ubicarán en el interior de los edificios técnicos más cercanos, instalando los equipos dentro de la sala de telecomunicaciones, por lo que su protección será la propia del edificio.

#### 1.3.1.1. CCTV.

El principal objetivo consiste en controlar los tránsitos y zonas sensibles de la instalación. Se entiende como instrumento más adecuado la instalación de un Circuito Cerrado de Televisión capaz de visionar las zonas más sensibles a la presencia de las personas.

Las señales provenientes de la cámara se conectará a la red de comunicaciones mediante el equipamiento de red presente en dicho emplazamiento para que puedan ser visionadas en el CPS correspondiente así como almacenadas en los grabadores de red que habrá en el edificio de Gerencia de Talleres y cocheras, que a su vez también estará conectado a dicha red de comunicaciones.

El flujo de datos proveniente de la cámara estará por lo tanto disponible en la red de comunicaciones tanto para el visionado desde el CPS correspondiente como para la grabación de las mismas en los grabadores asignados. En caso de caída de algún grabador el flujo de datos será absorbido por los grabadores restantes de manera que se evite la pérdida de imágenes en caso de fallo de alguno de los grabadores.

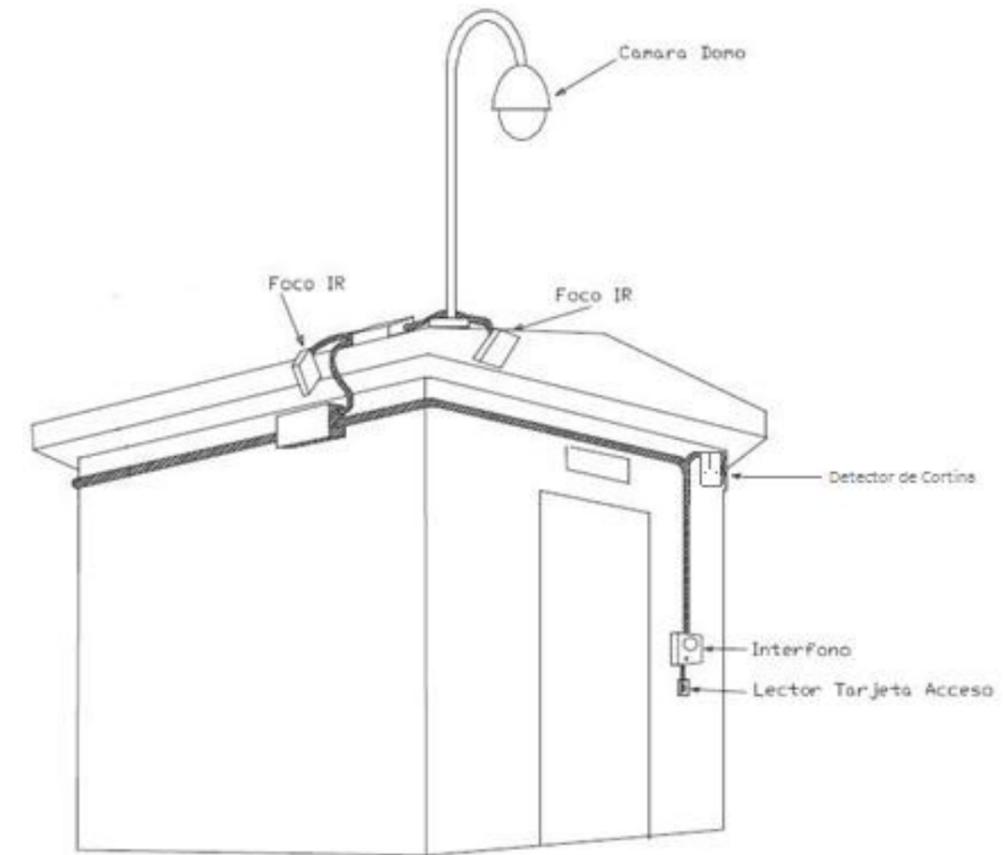
El tipo de cámara y el equipamiento a emplear se determina en función de las áreas a controlar, sus características y las condiciones del entorno. Se montará una cámara domo de conmutación automática B/N-Color, acopladas a carcasas, con ópticas adecuadas a las escenas que se desean visionar con el fin de obtener la máxima operatividad. La sensibilidad de las cámara será suficiente para aprovechar la iluminación de las diferentes áreas a visionar sin necesidad de proceder a reforzarla con puntos de luz suplementarios.

La distribución y misión de las cámaras en las casetas queda recogida en el siguiente cuadro:

REFERENCIA DE CAMARA	POSICIÓN	MISIÓN
DM01	En báculo sobre el techo de la caseta	Vigilancia del recinto de la caseta GSM-R y caseta de operadores.

*Nota: CF- Cámara fija, DM- Domo móvil, MD-Minidomo.*

La cámara irá sobre un báculo cuello de cisne en el techo de la caseta de GSM-R de modo que se tenga una visión clara de todo el recinto vallado y en especial de las puertas de acceso a ambas casetas. Además, dado que las cámaras domo no incorporan foco IR, se instalarán dos focos IR suplementarios que iluminarán las zonas limítrofes del vallado.



*Distribución de equipamiento exterior*

### 1.3.1.2. Intrusión.

El sistema antiintrusión y alarma lo constituirán todos los equipos, elementos de campo y cableado necesarios que impidan tanto el acceso no deseado o no autorizado al interior de las instalaciones así como los que permitan, en caso de emergencia, provocar una señal de alarma.

La arquitectura del sistema de intrusión lo formará una central desde la cual se cablea los elementos de campo, como son tampers en los armarios de VCA, detectores y contactos magnéticos, directamente desde la misma central cuando la distancia lo permita. Los lectores del sistema de control de accesos serán los encargados de transmitir a la central la información

necesaria para que inhabilite las alarmas de la zona de influencia correspondiente para permitir así el acceso a las instalaciones.

La gestión desde el CPS se realizará con el programa de integración que englobará todos los subsistemas.

Las canalizaciones de los elementos de seguridad podrán ser: tubo PVC corrugado, para el caso de instalaciones empotradas y/o existencia de falso techo; canaleta de PVC para instalación superficial en el interior del recinto; y tubo de acero, para instalaciones superficiales exteriores (cara externa de la fachada). Estos elementos obtendrán su alimentación de una fuente, que tendrá sus protecciones independientes dentro del cuadro de BT de seguridad, totalmente separadas del resto de sistemas.

La distribución de los equipos de intrusión en las casetas será la siguiente:

- Un (1) detector volumétrico de doble tecnología de abanico de al menos 11 x 11 metros de alcance para protección de la caseta de GSM-R.
- Un (1) detector volumétrico de doble tecnología de abanico de al menos 11 x 11 metros de alcance para protección de la caseta de operadores.
- Un (1) contacto magnético de gran potencia para la protección de la puerta de acceso a la caseta GSM-R.
- Un (1) contacto magnético de gran potencia para la protección de la puerta de acceso a la caseta de operadores.
- Una (1) sirena exterior de alarma en la fachada del lado contrario a la vía.
- Dos (2) detectores de cortina para proteger la fachada de entrada a cada caseta.

El sistema de detección de intrusión estará ligado al sistema de control de accesos de manera que el control de accesos desarmará las zonas de intrusión a las que se tenga acceso. El rearme se producirá después de un tiempo de inactividad de los sensores, por horario o manualmente desde

el CPS. Este funcionamiento se tendrá que seguir dando incluso cuando las comunicaciones con el CPS no estén disponibles, exceptuando la monitorización y la gestión desde el CPS.

#### 1.3.1.3. Control de accesos

Se propone completar el sistema de seguridad expuesto con la inclusión de un lector de tarjetas en el acceso a las puertas de las casetas en cuestión. De esta forma se permitirá el acceso desde una base de datos que se controlará desde el CPS pero que estará almacenada localmente en las Unidades Controladoras de Acceso (UCA) de los lectores.

Este control de acceso estará formado por lectores de tarjetas de proximidad del tipo MIFARE, de forma que sea capaz de leer la tarjeta de los trabajadores de la línea, aunque exclusivamente dará paso a aquellos que estén dados de alta en la base de datos correspondiente. Estos lectores están destinados a inhibir las alarmas correspondientes de su zona de influencia.

Cada lector estará conectado a una UCA. Asimismo, la UCA estará conectada al switch vía IP. Por lo tanto, los dispositivos pueden conectarse a la red de comunicaciones permitiendo una gestión remota implementable en el software de integración que se instale en el CPS.

El sistema de detección de intrusión estará conectado al sistema de control de accesos de forma que permitirá en todo momento su funcionamiento autónomo aunque se pierdan las comunicaciones. Este funcionamiento se dará ya que la UCA deberá guardar la última copia de la base de datos con los usuarios permitidos que afectan a su ámbito.

Como complemento del sistema de control de accesos se instalará un sistema de interfonía. Los interfonos pertenecerán al sistema de telefonía y se integrarán dentro de la red de Voz de la línea.

La gestión de los accesos así como la operativa del control de la base de datos de los usuarios de la instalación se definirá según proceda.

De este modo se tiene para las BTS;

- Un (1) lector de tarjetas de tipo MIFARE en la puerta de acceso a la caseta GSM-R.
- Un (1) lector de tarjetas de tipo MIFARE en la puerta de acceso a la caseta de operadores.

- Un (1) interfono en la puerta de acceso a la caseta GSM-R.

**1.3.2. Casetas.**

En este punto debemos diferenciar los distintos tipos de casetas que tenemos en cuenta a la hora de proyectar las instalaciones de seguridad:

- Casetas de señalización.

**1.3.2.1. Casetas de señalización.**

En los tramos objeto de este proyecto, se disponen de las siguientes casetas de señalización:

DENOMINACIÓN	PK
PICV	42.825

*Casetas de señalización en el tramo Santa Catalina - Melenras*

Estas casetas estarán formadas por 3 estancias: una sala de energía, una sala de señalización, y una sala de telecomunicaciones y seguridad.

Para la protección, de estas casetas de señalización se han adoptado las siguientes soluciones:

- CCTV.
- Intrusión.
- Control de accesos

**1.3.2.1.1. CCTV.**

El principal objetivo consiste en controlar los tránsitos y zonas sensibles de la instalación. Se entiende como instrumento más adecuado la instalación de un Circuito Cerrado de Televisión capaz de visionar las zonas más propensas a la presencia de personas.

Las imágenes generadas en las casetas serán transmitidas a través de la red de comunicaciones hasta el emplazamiento con grabadores más cercano, donde se realizará la grabación de las imágenes y desde donde se transmitirán hasta el CPS.

El tipo de cámara y equipamiento a emplear se determinará en función de las áreas a controlar, sus características y las condiciones del entorno. Se montará una cámara domo de conmutación automática B/N-color, acopladas a carcasas. Dispondrán de ópticas adecuadas para la captación de las imágenes de las áreas de interés, con el fin de obtener la máxima operatividad. La sensibilidad de las cámaras será tal, que permita visionar las diferentes zonas con la iluminación presente en el emplazamiento, sin que se requiera proceder a la colocación de puntos de luz complementarios.

La distribución y misión de las cámaras en las casetas de señalización queda recogida en el siguiente cuadro:

REFERENCIA DE CÁMARA	POSICIÓN	MISIÓN
CF01	Esquina delantera derecha.	Vigilancia de la fachada delantera y accesos principales.
CF02	Esquina delantera izquierda	Vigilancia de la fachada delantera y accesos principales.

*Nota: CF- Cámara fija, DM- Domo móvil, MD-Minidomo.*

### 1.3.2.1.2. Intrusión

El sistema antiintrusión y alarma lo constituirán todos los equipos, elementos de campo y cableado necesarios que impidan tanto el acceso no deseado o no autorizado al interior de las instalaciones así como los que permitan, en caso de emergencia, provocar una señal de alarma.

La arquitectura del sistema de intrusión lo formará una central desde la cual se cablea los elementos de campo, como son tampers en los armarios de VCA, detectores y contactos magnéticos, directamente desde la misma central cuando la distancia lo permita. Los lectores del sistema de control de accesos serán los encargados de transmitir a la central la información necesaria para que inhabilite las alarmas de la zona de influencia correspondiente para permitir así el acceso a las instalaciones.

La gestión desde el CPS se realizará con el programa de integración que englobará todos los subsistemas.

Las canalizaciones de los elementos de seguridad podrán ser: tubo PVC corrugado, para el caso de instalaciones empotradas y/o existencia de falso techo; canaleta de PVC para instalación superficial en el interior del recinto; y tubo de acero, para instalaciones superficiales exteriores (cara externa de la fachada). Estos elementos obtendrán su alimentación de una fuente, que tendrá sus protecciones independientes dentro del cuadro de BT de seguridad, totalmente separadas del resto de sistemas.

La distribución de los equipos de intrusión en las Casetas de Señalización será la siguiente:

- Un (1) detector volumétrico de doble tecnología de abanico de, al menos, 11 metros x 11 metros de alcance para protección de la sala de energía.
- Un (1) detector volumétrico de doble tecnología de abanico de, al menos, 11 metros x 11 metros de alcance para protección de la sala de señalización.
- Un (1) detector volumétrico de doble tecnología de abanico de, al menos, 11 metros x 11 metros de alcance para protección de la sala de comunicaciones y seguridad.

- Tres (3) contactos magnéticos de gran potencia para la protección de las puertas de acceso a las diferentes salas.
- Una (1) sirena exterior de alarma en la fachada del lado contrario a la vía.

### 1.3.2.1.3. Control de accesos

Se propone completar el sistema de seguridad expuesto con la inclusión de un lector de tarjetas en el acceso a las puertas de las casetas en cuestión. De esta forma se permitirá el acceso desde una base de datos que se controlará desde el CPS pero que estará almacenada localmente en las Unidades Controladoras de Acceso (UCA) de los lectores.

Este control de acceso estará formado por lectores de tarjetas de proximidad del tipo MIFARE, de forma que sea capaz de leer la tarjeta de los trabajadores de la línea, aunque exclusivamente dará paso a aquellos que estén dados de alta en la base de datos correspondiente. Estos lectores están destinados a inhibir las alarmas correspondientes de su zona de influencia.

Cada lector estará conectado a una UCA. Asimismo, la UCA estará conectada al switch vía IP. Por lo tanto, los dispositivos pueden conectarse a la red de comunicaciones permitiendo una gestión remota implementable en el software de integración que se instale en el CPS.

El sistema de detección de intrusión estará conectado al sistema de control de accesos de forma que permitirá en todo momento su funcionamiento autónomo aunque se pierdan las comunicaciones. Este funcionamiento se dará ya que la UCA deberá guardar la última copia de la base de datos con los usuarios permitidos que afectan a su ámbito.

Como complemento del sistema de control de accesos se instalará un sistema de interfonía. Los interfonos pertenecerán al sistema de telefonía y se integrarán dentro de la red de Voz de la línea.

La gestión de los accesos así como la operativa del control de la base de datos de los usuarios de la instalación se definirá según proceda.

De este modo se tiene para las casetas el siguiente equipamiento:

- Un (1) lector de tarjetas de tipo MIFARE situados en la fachada principal.

- Un (1) interfono situado en la puerta de acceso a la caseta.

**1.3.3. Pasos superiores.**

En la siguiente tabla se ha indicado los pasos superiores existentes en el tramo Santa Catalina – Meloneras.

DENOMINACION	PK
PS1	18+017
PS2	18+752
PS3	19+192
PS4	19+872
PS5	34+513
PS6	37+214
PS7	44+911

**1.3.3.1. CCTV.**

En estos pasos superiores la solución adoptada es la colocación de dos cámaras fijas, una por cada lado del paso superior sobre un báculo de 4 metros independiente de postes de

electrificación u otros existentes en la vía. Preferiblemente, la base del báculo estará entre la canaleta y el terraplén, intentando que quede ubicado en el terreno compactado de la plataforma.

Las cámaras enfocarán cada lado del paso superior a una distancia de unos 40 metros, pero también dispondrán de una óptica y altura adecuadas, de tal manera que logren visionar la base del báculo del lado contrario para conseguir, de esta manera, mayor seguridad contra sabotajes.

Las cámaras llevarán carcasa antivandálica. Las señales de cada una de estas cámaras se llevarán a un armario, colocado a pie de báculo, donde estará ubicado un conversor de medios para su transmisión por la red de fibra óptica hasta el emplazamiento más cercano con acceso a la RAD. Desde este emplazamiento con acceso a la RAD, las imágenes utilizarán la red de comunicaciones hasta el CPS correspondiente y hasta el edificio de Gerencia de Talleres y cocheras, donde se realizará la grabación de las imágenes.

**1.3.4. Túneles.**

Los túneles que formarán parte del tramo de Santa Catalina - Meloneras son:

DENOMINACIÓN	PK
Túnel 1	0+000
	15+157
Túnel 2	15+672
	17+592
Túnel 3	20+115

DENOMINACIÓN	PK
	28+069
Túnel 4	46+972
	47+543
Túnel 5	48+184
	48+941
Túnel 6	49+127
	50+187
Túnel 7	51+841
	57+630

Todos los sistemas de seguridad de estos túneles tendrán que estar integrados en el sistema de gestión y control a instalar en el CPS.

#### 1.3.4.1. Instalaciones en bocas de túneles.

Los sistemas de seguridad que van a ser instalados en las bocas de cada túnel van a ser los siguientes:

- CCTV.
- Intrusión.

##### 1.3.4.1.1. **CCTV**

El principal objetivo consiste en controlar los tránsitos y zonas sensibles de la instalación. Se estima que el instrumento más adecuado es la instalación de una cámara domo en cada entrada del túnel de modo que se pueda visionar la entrada al mismo y las zonas circundantes. Dicha cámara tendrá una óptica y posicionamiento adecuado que permitirá recoger la entrada de personas ajenas a la instalación o cualquier otra situación de peligro. Asimismo también permitirán controlar la zona superior del túnel en el caso de que esta zona sea visitable. Las cámaras domo dispondrán además de carcasa para exteriores con calefactor y ventilador.

Las señales de los domos se llevarán al conversor de medios instalado en el armario de intemperie que se ubica en el hastial de la boca de túnel. En el mismo armario se centraliza las señales de la cámara fija y móvil de la boca y las señales del sistema de intrusión de la boca de túnel. Mediante este conversor de medios se transmitirán las imágenes hasta el punto con acceso a la RAD más cercano para conectar las cámaras a la red de comunicaciones.

Las canalizaciones de alimentación de los domos serán de tubo de acero que se puede llevar desde las protecciones de BT de seguridad que se instalarán también en el armario de intemperie. La alimentación se recogerá de la línea que se trae desde el armario de vía, independiente de cualquier otra que dé servicio a todo tipo de alumbrado y demás tomas de fuerza en dicho túnel.

También se instalarán dos cámaras fijas adicionales en el interior del túnel de modo que se visualice correctamente cada una de las bocas de entrada al mismo. Dichas cámaras irán colocadas en el hastial del túnel sobre soporte de pared de modo que se soporten las cargas aerodinámicas generadas en el interior del túnel.

Las señales provenientes de dichas cámaras fijas se transmitirán a la red de comunicaciones del mismo modo que las cámaras domo descritas anteriormente.

#### 1.3.4.1.2. Intrusión.

El sistema antiintrusión y alarma lo constituirán todos los equipos, elementos de campo y cableado necesarios que impidan tanto el acceso no deseado o no autorizado al interior de las instalaciones así como los que permitan, en caso de emergencia, provocar una señal de alarma.

Se instalarán tres barreras de infrarrojos en diferentes alturas y distancias de cada boca para determinar con el corte de sus haces si accede al túnel una persona, lo cual implica la generación de una alarma, o es un tren el que está entrando/saliendo, que se reconoce como situación de normalidad y no conlleva la generación de alarma. Las señales de estas barreras se conectarán directamente a la central de intrusión colocada en un armario de intemperie en la boca del túnel que a su vez estará conectada mediante conversores de medios y utilizando la red de fibra óptica hasta el switch de comunicaciones de la RAD más cercano para su gestión desde el CPS. Estas barreras irán asociadas con las cámaras de su boca de túnel.

Adicionalmente y para evitar posibles ángulos muertos se instalarán detectores volumétricos, uno en cada hastial, en las bocas de túnel que servirán para confirmar falsas alarmas. Estos detectores volumétricos también irán asociados con sus respectivas cámaras de la boca del túnel y se conectarán del mismo modo que las barreras de túnel.

Las canalizaciones de alimentación de las barreras serán de tubo de acero enchufable desde las protecciones de BT instaladas en dichos armarios.

### 1.4. RED DE COMUNICACIONES

#### 1.4.1. Generalidades

#### 1.4.2. Red de fibra óptica

Para la red de datos del sistema de videovigilancia, control de acceso y antiintrusión se emplean fibras asignadas del cable de 96 fibras ópticas de la red de telecomunicaciones fijas.

Las cuestiones relativas a la estructura y segregación de fibras de dicho cable se plantean en el capítulo correspondiente del Anejo de telecomunicaciones fijas del presente proyecto.

Se segregarán las fibras necesarias para dotar de comunicaciones a los emplazamientos requeridos y que no tengan acceso directo a la RAD, esto es, pasos superiores y bocas de túnel. Estas fibras se segregan en todos aquellos emplazamientos de la línea en los que se ubican conversores de medios para la transmisión de datos hasta los emplazamientos con acceso a la RAD más cercano.

#### 1.4.3. Red de grabadores

Las imágenes grabadas por las cámaras serán almacenadas en grabadores destinados a tal fin, permitiendo éstos hasta un máximo de 25 cámaras asociadas, salvo caso de caída de alguno de ellos en el que el número de cámaras asociadas podrá aumentar para absorber el exceso de cámaras asociadas a los servidores caídos. Los operadores podrán visionar en cualquier momento las imágenes enviando los datos de la fecha, hora y cámara requerida. Esta petición será transmitida a un servidor que dará acceso a la imagen deseada.

En caso de caída de alguno de los grabadores, las cámaras asociadas al mismo serán redireccionadas a otros. Esta operación no supondrá una sobrecarga de los grabadores en funcionamiento. Asimismo, se ubicarán servidores de control y gestión de vídeo en configuración de activo-backup. Estos servidores de control y gestión de vídeo se encargarán de gestionar el sistema de CCTV, incluyendo todos los grabadores de la línea.

La capacidad de grabación será calculada atendiendo a las siguientes consideraciones:

- Formato de grabación: 4CIF
- Velocidad de grabación: Un 80% del tiempo se grabará a 8 i.p.s. y el 20% restante a 25 i.p.s.
- Las imágenes serán conservadas entre 15 días como mínimo y 30 como máximo
- 10% de seguridad ante fallos. Si un 10% de los grabadores cae, las cámaras afectadas se distribuirán en el 90% de grabadores restante.

#### 1.4.4. Características equipamiento de grabación

Para las premisas anteriores es necesario dimensionar una capacidad por grabador de como mínimo 9 TB netos de disco duro. Los diferentes módulos de los grabadores deber ser intercambiables en caliente dentro de un chasis modular sin cables. Dispondrá de fuente de alimentación redundante doble, conectable en caliente y dos puertos Base-T Gigabit Ethernet. Permitirá la gestión remota vía SNMP.

Se establecerán políticas de gestión de tráfico de red y calidad de servicio en el servicio de seguridad para que en ningún momento haya cuello de botella en los puntos de acceso a la RAD.

Adicionalmente habrá que considerar, al menos, un 10% de capacidad de reserva para absorber el tráfico proveniente de otros grabadores en caso de avería. Por ello, se considerarán varios grabadores de 9 TB, que proporcionen cobertura a los emplazamientos, tanto en capacidad de almacenamiento como en número de cámaras a las que es necesario atender.

#### 1.4.5. Arquitectura

Los grabadores estarán equipados con puertos Gigabit Ethernet permitiendo la conexión de los equipos directamente a la red de datos. Esto permite la creación de grupos compartidos de almacenamiento que garantizan la continuidad de la grabación en caso de fallo de alguno de los grabadores.

Como se ha comentado anteriormente los grabadores están dispuestos en RAID5 y todos los componentes críticos (unidades, fuentes de alimentación, ventilación, etc.) deben ser intercambiables en caliente para su sustitución en caso de fallo.

Para el tramo Santa Catalina - Melonera se ha dispuesto 3 grabadores en el Edificio de Gerencia de Talleres y Cocheras.

La reserva prevista para los grabadores en este tramo es la siguiente:

DESGLOSE	VALOR
Nº cámaras	56
Nº Grabadores	3
Capacidad Total	75
Reserva	28%

De este modo, se han instalado más grabadores de los necesarios para atender a las cámaras instaladas en los distintos emplazamientos del tramo, de tal manera que se podrá atender la necesidad de otras cámaras en caso de fallo eventual de alguno de dichos grabadores.

#### 1.5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS EN CPS

Para el tramo Santa Catalina - Meloneras, el seguimiento y control del sistema de videovigilancia, control de accesos y anti-intrusión se hará desde el CPS del edificio de Gerencia en Talleres y Cocheras.

Se incluirá un sistema completo para la gestión individualizada de toda la información del tramo objeto del proyecto, para su integración en el CPS principal.

En el sistema de gestión de vídeo se debe redundar tanto el hardware como el software. La ubicación tanto del gestor activo como el de back-up estará donde se ubiquen los servidores del sistema de gestión integrada de las instalaciones de VCA.

Se incluyen en el alcance de este proyecto todos los sistemas y trabajos necesarios para la integración en la plataforma de gestión de Protección y Seguridad de todos los elementos

instalados dentro del alcance de este proyecto, además de las centrales de incendio instaladas en las casetas BTS por el constructor de dichas casetas.

### **1.6. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA**

Todos los equipos eléctricos y electrónicos instalados con objeto de la protección y seguridad requerirán alimentación eléctrica, en la mayoría de los equipos con una tensión directa de 230V o, en su defecto, a transformadores de 230/24V ó 230/12V. La puesta a tierra de los equipos se hará en cada emplazamiento.

El sistema VCA se deberá conectar a alimentación segura en aquellos emplazamientos donde esté disponible. Para pasos superiores y bocas de túnel se deberá instalar un cable con la sección necesaria para alimentar los equipos desde el transformador más cercano.

Deberán considerarse los consumos del equipamiento de Videovigilancia, Control de Accesos y Anti-Intrusión de los diversos emplazamientos dónde se ofrecen estos servicios de para el diseño y dimensionamiento de la línea de 20 KV, siendo especialmente relevante las necesidades en túneles, ya que en estos emplazamientos se requerirán armarios de vía de energía específicos para estas instalaciones.

Será necesario colocar protecciones a fin de evitar daños en los dispositivos por corrientes excesivas y en las personas, que accidentalmente pudiesen entrar en contacto con objetos, con corrientes de fuga y cuya puesta a tierra no fuese adecuada. De la misma manera, se intentará diversificar en la mayor medida posible que el fallo de alguno de los subsistemas (anti-intrusión, circuito cerrado de televisión y control de accesos) no influya sobre el resto, así como de unos elementos sobre otros dentro del mismo subsistema, manteniendo el sistema operativo y minimizando los efectos del fallo.

Los magnetotérmicos se elegirán en función de las características y los consumos de los dispositivos a los cuales protegen (dejando un pequeño margen para posibles ampliaciones).

Aquellos diferenciales que se encuentren como última protección contra contactos indirectos estarán adecuados a la corriente máxima que ha de circular a través de ellos. Los diferenciales serán rearmables automáticamente a fin de que un fallo puntual y transitorio por corrientes de fuga

quede subsanado automáticamente sin necesidad de que un operador acuda a inspeccionar la incidencia.

Se incluyen también protecciones contra sobretensiones ya que es un fenómeno habitual en instalaciones situadas al aire libre

En los pasos superiores y bocas las protecciones se instalarán en un armario o caja para intemperie con un grado de protección mínimo de IP66. Todos los armarios dispondrán de un bornero de conexiones a fin de que una vez elaborado el cuadro no sea necesario tocar las protecciones para conectar los cables de la alimentación de los dispositivos de seguridad.

### **1.7. CENTRALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTO**

Los equipos de centralización de las instalaciones de VCA (centrales de intrusión, convertidores de medios, grabadores, etc.) se instalarán en bastidores normalizados de 19 pulgadas y 42U, 27U ó 12U pivotante, en función del espacio libre en el recinto, de tal manera que sean accesibles por la parte frontal y la parte posterior. Estos bastidores serán específicos para las instalaciones de VCA y contarán con tampers para detectar una apertura de los mismos. Estos tampers se consideran un componente más del sistema de detección de intrusión y deberán estar integrados en el mismo. La sala donde se ubiquen estos bastidores deberá contar con aire acondicionado y alimentación eléctrica segura (doble acometida y/o SAI).

En el caso de túneles y pasos superiores, el equipamiento se instalará en armarios IP66 ya sea sobre el báculo ya sea adosado a pared o muro. En este caso todo el equipamiento que se instale en su interior debe estar preparado para trabajar en condiciones de exterior sin disponer de refrigeración.