
INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

ANEJO 10

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETO.....	1
1.2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.....	1
1.2.1. INSTALACIONES DE SEGURIDAD	1
1.2.2. COMUNICACIONES.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	3
2.1. UBICACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	3
2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES	3
2.2.1. INSTALACIONES DE SEGURIDAD	3
2.2.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES.....	4
2.2.3. CTC.....	4
2.2.4. SUMINISTRO DE ENERGÍA	4
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROPUESTAS	5
3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR	5
3.1.1. ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES	5
3.1.2. ESTACIÓN DE REJAS.....	6
3.1.3. SALTO DE CARNERO EN SAN FERNANDO DE HENARES	7
3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTAS.....	9
3.2.1. INSTALACIONES DE SEGURIDAD	9
3.2.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES.....	13
3.2.3. CONTROL DE TRÁFICO CENTRALIZADO (CTC)	14

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El objeto del presente anejo es definir las instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias en las actuaciones en el tramo Hortaleza-San Fernando de Henares asociadas a las actuaciones del presente Estudio. En concreto:

- Las nuevas estaciones de Cercanías de Campo de las Naciones y Rejas, ubicadas dentro de la línea de contorno, en el tramo comprendido entre las estaciones de Chamartín y San Fernando de Henares.
- Un salto de carnero en la cabecera oeste de la estación de San Fernando de Henares.

La materialización del Estudio Informativo en un proyecto constructivo que se lleve a ejecución será a largo plazo, por lo que además de definir las instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias para las actuaciones descritas, en un apartado posterior se expondrán alternativas a las actuaciones e instalaciones propuestas para la futura explotación de la línea.

Como situación o escenario de partida para la redacción del Estudio Informativo y en concreto del presente anejo de instalaciones de seguridad y comunicaciones, se ha contemplado el recogido tras la ejecución del "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA RENOVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN EN LA RED DE CERCANÍAS DE MADRID - ZONA NORESTE" de ADIF, en cuyo alcance se contemplan actuaciones sobre las líneas:

- LÍNEA 930 - MADRID ATOCHA CERCANÍAS - SAN FERNANDO DE HENARES
- LÍNEA 200 - MADRID CHAMARTÍN - BARCELONA ESTACIÓ DE FRANÇA
- LÍNEA 942 - VILLAVERDE BAJO - VALLECAS INDUSTRIAL

En base a este Proyecto Constructivo de ADIF, desde el MITMA se ha trasladado que en el presente estudio se considere que se ha renovado y actualizado la totalidad de las Instalaciones de Seguridad (IISS) asociadas a los tramos afectados por el estudio, así como que la nueva estación de Campo de las Naciones se considere como un Apeadero dependiente de un Enclavamiento de ADIF.

En base a lo expuesto, la renovación y actualización de las Instalaciones de Seguridad (IISS) comentada también ha supuesto como incluida y considerada la instalación de nuevos Enclavamientos Electrónicos en las actuales estaciones de Rejas y San Fernando.

1.2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

Para la realización de este Estudio se ha tenido en cuenta la normativa nacional e internacional aplicable, así como los requisitos técnicos y funcionales de ADIF en sus últimas versiones, destacando en el momento de la redacción las siguientes:

1.2.1. INSTALACIONES DE SEGURIDAD

- Normas y proyecto de normas emitidas por el Comité Europeo de Normalización Electrónica (CENELEC).
- Requisitos técnicos y funcionales de ADIF respecto a la explotación y seguridad ferroviaria.
- Especificaciones técnicas que han de cumplir todos los equipos y elementos a instalar y normas de montaje que han de cumplimentarse en la ejecución de las instalaciones
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (U.I.T., anteriormente CCITT).
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
- Instrucción ferroviaria de gálibos, aprobada en la Orden FOM 1630/2015, de 14 de julio.
- Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviario.
- Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General.
- Real Decreto de Seguridad Operacional e Interoperabilidad Ferroviaria (RDSOIF) RD 929/2020 de 27 de octubre
- UNE-EN 50122: "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno".
- UNE-EN 50125: Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 3: equipo para la señalización y las comunicaciones.

- UNE-EN 50128: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Software para sistemas de control y protección del ferrocarril.
- UNE-EN 50129:2005: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- UNE-EN 50159:2011: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Comunicación relacionada con la seguridad en sistemas de
- Manual del Sistema de Gestión de Seguridad en la Circulación de ADIF-M-07.
- Especificación técnica ET 03.365.003.7_2M1E “ASFA DIGITAL VÍA”, ASFA digital vía. (2ª ed.+M1+Erratum) enero de 2020.
- Especificación técnica ET 03.365.311.4: “Sistemas electrónicos de detección de tren basados en circuitos de vía de audiofrecuencia” 1ª edición: enero 2017
- Especificación técnica ET 03.365.052.4_1E “Cables multiconductores, pares y cuadretes para Instalaciones de Señalización y Telecomunicaciones.” Enero de 2019
- Especificación técnica ET 03.365.401.3 “Accionamientos electromecánicos de agujas”. Marzo de 2.200
- Especificación técnica Señales luminosas modulares para focos led. (1ª ed.+M1) Enero de 2020
- Especificación Técnica de Adif ET 03.365.501.0, Focos LED para señales modulares, junio 2017.
- Especificación técnica ET 03.305.001.4_1M1 “Canaletas prefabricadas de hormigón para cables” enero 2020
- Especificación técnica ET 03.365.530.9 Teléfonos de intemperie. Julio 2016
- NAS 806 Explotación y seguridad de bloqueos automáticos.
- NTC 020.95 Distancias de frenado y señales.
- NAS 154 Norma sobre ASFA Digital Vía. Reglas para la ubicación de balizas.
- NAR 9/18 Coordinación en trabajos.
- NAV 5-0-1.1 Señalización fija relativa a infraestructura y vía.
- NAS 102 Mantenimiento de Señales Luminosas.

- NAS 141 “Regulación y Comprobación de los Elementos de Instalaciones de Seguridad en Desvíos Tipo C y V con Accionamientos Múltiples”
- NAR 6/16, Trabajos compatibles con la circulación de trenes y actividades de regulación específica.

1.2.2. COMUNICACIONES

- 03.366.305.5 Para el suministro de repartidores generales.
- 03.366.401.2 Para el suministro de equipos de telefonía selectiva por cable (Selectivo Centralizado).
- 03.366.403.8 Para el suministro de equipos escalonados, señales, vía, etc. (Comunicaciones a 2H).
- 03.366.404.6 Para el suministro de pupitre de operador para puestos secundarios.
- 03.366.405.3 Para el suministro de armarios de equipos para telefonía selectiva.
- 03.366.406.1 Para el suministro de repartidores de cables para telefonía selectiva.
- 03.366.407.9 Para el suministro de puesto de mando.
- 03.366.408.7 Para el suministro de teléfonos de intemperie de vía.
- 03.366.409.5 Para el suministro de conectores de vía seccionable.
- 03.366.412.9 Para el suministro de transformadores de línea (bobinas trasladoras).
- 03.366.780.9_6M1M2 Especificación técnica para el suministro de cables de fibra óptica monomodo multifibra.
- NAT 701 Norma de recepción de cables de larga distancia instalados.
- MT 5-705 Norma para confeccionar empalmes en cubiertas de cables por el sistema Raychem Xaga 250.
- 03.365.052.4_1E Cables multiconductores, pares y cuadretes para Instalaciones de Señalización y Telecomunicaciones.
- NAT 730 Documentación a entregar y medidas a realizar en la instalación y actuaciones sobre cables de fibras ópticas.

- MT 5- 731 Recomendaciones a seguir durante la realización de empalmes en cables de fibra óptica, utilizando cajas de empalme Raychem (Fist).
- MT 5-732 Recomendaciones a tener en cuenta durante la instalación de repartidores ópticos de CP (tipo ETSI)
- MT 5-733 Recomendaciones a seguir durante la instalación de repartidores ópticos Raychem (Fist)
- MT 5- 735 Recomendaciones a seguir durante la realización de empalmes en cables de fibra óptica, utilizando cajas de empalme Raychem (Fist) particularización para el cable de 128 fibras ópticas
- MT 5- 737 Recomendaciones a seguir durante la realización de cables de segregación en cables de fibra óptica, utilizando cajas de empalme Raychem (Fist) Particularización para la segregación de 8 fibras ópticas con un cable de 16
- MT 5- 738 Recomendaciones a seguir durante la realización de empalmes de segregación en cables de fibra óptica, utilizando cajas de empalme Raychem (Fist) particularización para la segregación de 8 fibras ópticas con un cable de 64
- MT 5- 739 Recomendaciones a seguir durante la realización de empalmes de segregación en cables de fibra óptica, utilizando cajas de empalme Raychem (Fist) particularización para la segregación de 8+8 fibras ópticas con un cable de 128 utilizando un cable de 16
- MT 5-740 Recomendaciones a seguir durante la realización de sangrías de segregación de cables de fibra óptica, utilizando cajas de empalme Raychem (Fist) Particularización para la segregación en un cable de 128 fibras ópticas utilizando un cable de 16
- MT 5- 741 Recomendaciones a seguir para la terminación de cables de 128 fibras ópticas en repartidores ópticos Raychem (Fist)
- MT 5- 742 Recomendaciones a seguir para la terminación de cables de fibra óptica en cajas-repartidor murales con tecnología Raychem (Fist)

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

Con independencia de lo contemplado en el “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA RENOVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN EN LA RED DE CERCANÍAS DE MADRID - ZONA NORESTE” de ADIF, cuya ejecución se prevé sea realizada a corto plazo, las instalaciones existentes a día de redacción del presente anejo son las recogidas a continuación.

2.1. UBICACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Las actuaciones se realizan en el tramo Chamartín – San Fernando de Henares por la Línea de Contorno. Este tramo está constituido por una vía doble banalizada y no dispone, en la actualidad, de estaciones intermedias que presten servicio de viajeros.

El tramo objeto del Estudio pertenece a la línea convencional 200 Madrid Chamartín a Barcelona Franca; está constituido por vía doble electrificada y discurre en su totalidad por la red de Cercanías de Madrid.

Las estaciones que se encuentran en este tramo, con referencia de su punto kilométrico oficial en la Línea 200, son las siguientes:

- | | |
|---------------------------|-------------|
| ▪ Hortaleza | P.K. 3+780 |
| ▪ O'Donnell | P.K. 11+000 |
| ▪ Bifurcación Vicálvaro | P.K. 13+300 |
| ▪ San Fernando de Henares | P.K. 15+900 |

2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

A continuación, se describen las instalaciones de seguridad y comunicaciones objeto existentes del presente estudio junto con los sistemas CTC y .de suministro de energía.

2.2.1. INSTALACIONES DE SEGURIDAD

2.2.1.1. ENCLAVAMIENTOS Y BLOQUEOS

La estación de Hortaleza dispone de un enclavamiento de tecnología electrónica tipo WESTRACE de la firma DIMETRONIC y cuenta con un puesto de mando local de tipo videográfico que se sitúa en el gabinete de circulación. Dispone también de equipos de diagnóstico en cabina con pantalla videográfica.

En la estación de O'Donnell se cuenta con un enclavamiento eléctrico, de módulos geográficos o cableado libre, de tecnología DIMETRONIC.

Mientras que la estación Vicálvaro dispone de un enclavamiento de relés de la firma SIEMENS y Coslada de la firma BOMBARDIER.

Y por último, la estación de San Fernando de Henares está dotada con enclavamiento eléctrico de grupos geográficos.

La explotación del tramo entre las estaciones se realiza en régimen de Bloqueo Automático Banalizado (B.A.B.) con C.T.C. (Control de Tráfico Centralizado) y M.L. (Mando Local).

2.2.1.2. SISTEMA DE DETECCIÓN DEL TREN

Los circuitos de vía instalados en la estación de Hortaleza son circuitos de vía FS-3000 de la firma DIMETRONIC, instalados en la propia estación y hasta el grupo de señales de bloqueo ubicadas en el P.K. 8.400 a mitad de trayecto entre Hortaleza y O'Donnell. Además cuenta con contadores de ejes en el trayecto de acceso a Barajas T4 en las vías en las que se ha proyectado un futuro tercer carril, para disponer de un acceso en UIC desde Chamartín.

La estación de O'Donnell dispone de circuitos de vía tipo FTGS de la casa SIEMENS y se encuentran instalados desde las señales de bloqueo ubicadas en el P.K. 8.400 y a lo largo de toda la línea hasta Guadalajara, incluyendo la propia estación de O'Donnell y San Fernando de Henares.

La estación de Vicálvaro, colateral a la estación de O'Donnell, cuenta con circuitos de tecnología de 50 Hz de la casa DIMETRONIC que pueden ser susceptibles de sufrir perturbaciones por contactos directos debidos a futuras electrificaciones a 25 kV, como la proyectada para el nuevo acceso al aeropuerto en ancho UIC y que se encuentra pendiente de ejecución.

Los circuitos de vía en estación de San Fernando de Henares son igualmente de tecnología de 50Hz de DIMETRONIC.

2.2.1.3. SEÑALES Y ASFA

Las señales objeto del proyecto, a excepción de las de retroceso y maniobras, están dotadas de sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA), disponiendo de

baliza de señal y baliza previa las señales de trayecto, de entrada y las señales de salida en las estaciones.

Las señales de la estación de Hortaleza y hasta las señales de entrada, lado O'Donnell, cuentan con interfaces antiperturbaciones del sistema ASFA, en el resto del trayecto se encuentran instaladas unidades de conexión de tipo convencional para el sistema ASFA.

2.2.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Las estaciones de Hortaleza y O'Donnell cuentan con repartidores y equipos de transmisión por fibra óptica de tecnología SDH y PDH.

En el trayecto entre ambas estaciones se dispone de los siguientes cables de fibra óptica:

- Cable de 128 f.o. MAN-1
- Cable de 128 f.o. MAN-2
- Cable de 64 f.o.

Las comunicaciones con el material móvil a lo largo del trayecto se realizan mediante el sistema de Tren – Tierra con puestos fijos a lo largo del trayecto.

En el proyecto de acceso en UIC al aeropuerto se proyecta dotar de cobertura GSM-R únicamente a las nuevas vías con tercer carril.

La estación de San Fernando de Henares perteneciente a la red de Cercanías de Madrid, está dotada de los Sistemas de Información al Viajero (Megafonía, Teleindicadores, Interfonía, Cronometría, etc.), Ticketing, Videovigilancia y Control de Accesos / Anti-intrusión.

2.2.3. CTC

Las estaciones objeto del Estudio se encuentran teledirigidas desde el puesto de mando de CTC de Madrid-Chamartín y además disponen de mando local (M.L.).

2.2.4. SUMINISTRO DE ENERGÍA

Existe línea de energía de 2.200 / 3.000 V que se utiliza habitualmente en las instalaciones de ancho convencional a lo largo de todo el tramo con centros reductores disponibles en cada estación 2.200/230 V.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROPUESTAS

Con el presente Estudio Informativo se propone la construcción de las nuevas estaciones de Cercanías de Campo de las Naciones y Rejas, para cada una de las cuales se presenta dos posibles ubicaciones, y un salto de carnero en la cabecera oeste de la estación de San Fernando de Henares con dos alternativas de trazado.

Como consecuencia de ello, y con independencia de la ubicación final de las nuevas estaciones, se proponen las actuaciones definidas en el siguiente apartado respecto a las instalaciones de seguridad.

En estas actuaciones se han tenido en cuenta las indicaciones recibidas desde el MITMA de considerar que el “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA RENOVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN EN LA RED DE CERCANÍAS DE MADRID - ZONA NORESTE” de ADIF, renovará y actualizará tecnológicamente las Instalaciones de Seguridad (IISS) asociadas a los tramos afectados por el estudio (incluyendo los Enclavamientos de las estaciones de Rejas y San Fernando), así como de también considerar que la nueva estación de Campo de las Naciones sea un Apeadero dependiente de un Enclavamiento de ADIF.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

3.1.1. ESTACIÓN DE CAMPO DE LAS NACIONES

La estación de nueva construcción se ubicará en el entorno de Recintos FERIALES, y según se recoge en el anejo 2 “Análisis Funcional” del presente estudio, se han propuesto dos (2) posibles ubicaciones para su emplazamiento.

Se proponen las siguientes actuaciones a realizar respecto a las instalaciones de seguridad y comunicaciones, clasificadas según las técnicas a las que se afecta:

Señalización

- Modificación del enclavamiento electrónico existente en el cual se incluirá la estación de Campo de las Naciones como Apeadero.
- Modificación del puesto de mando local videográfico de la estación de la que dependa el futuro Apeadero de Campo de las Naciones.
- Instalación de nuevas señales de tecnología LED asociadas a la modificación del esquema de vías y de la zona del nuevo apeadero.

- Instalación de cartelones y pantallas fijas de información asociadas a la modificación del esquema de vías y de la zona del nuevo apeadero.
- Instalación de telefonía de explotación en las señales correspondientes asociadas a la modificación del esquema de vías y de la zona del nuevo apeadero.
- Instalación de nuevos circuitos de vía de audiofrecuencia de última generación en el ámbito de la estación en Campo de las Naciones asociados a la modificación del esquema de vías y de la zona del nuevo apeadero.
- Nuevo tendido de cables principales y secundario de señales, balizas, aparatos y circuitos de vía nuevos asociadas a la modificación del esquema de vías y de la zona del nuevo apeadero.
- Pruebas de validación y verificación funcional asociadas a la modificación del esquema de vías y del nuevo apeadero. Realización de pruebas de validación de la funcionalidad y de verificación de las instalaciones del tramo objeto del presente Estudio, verificando la correcta funcionalidad de las instalaciones a la finalización de las pruebas de verificación de acuerdo con los requisitos reglamentarios especificados en el Reglamento del Sector Ferroviario, aprobado mediante el Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre
- Levante y desmontaje de instalaciones no aprovechables en la situación definitiva.

Control de Tráfico Centralizado

- Modificación del puesto central de CTC de Madrid-Chamartín, o del que en su caso determine ADIF, para recoger las modificaciones realizadas y adaptarlo a la nueva configuración de vías e incluir el nuevo apeadero.

Sistema de Protección del Tren

- Instalación de balizas del sistema ASFA Digital (Anuncio de Señales y Frenado Automático) en las señales asociadas a la modificación del esquema de vías y de la zona del nuevo apeadero nuevo apeadero, en consonancia con el comunicado de cese de suministro de balizas ASFA analógicas de fecha 16-02-2017. Asimismo, se instalarán las Unidades de Conexión Digital (UCDIG) homologadas por Adif para el sistema ASFA Digital.

Obra civil

- Ampliación y adaptación de la red de zanjas y canalizaciones existentes, asociadas a la modificación del esquema de vías y de la zona del nuevo apeadero.

Comunicaciones

- Instalación de equipamiento de transmisión (SDH, PDH) de última generación, para acceso a la Red Troncal por parte de los servicios proporcionados por el Sistema de Telecomunicaciones de ADIF:
- Instalación de Equipamiento de Red IPMM para acceso a nivel 3 a la red Global de Datos de ADIF.
- Reconfiguración de los centros de control y gestión de las Redes correspondientes del Sistema de Telecomunicaciones de ADIF.
- Instalación en la estación de Campo de las Naciones de los Sistemas de Información al Viajero (Megafonía, Teleindicadores, Interfonía, Cronometría, etc.), Ticketing, Videovigilancia y Control de Accesos / Anti-intrusión.

3.1.2. ESTACIÓN DE REJAS

La estación de nueva construcción se ubicará en el entorno al barrio de Rejas, igualmente, tal y como se recoge en el anejo 2 “Análisis Funcional” del presente estudio, se han planteado dos (2) posibles ubicaciones para su emplazamiento.

Para esta estación se proponen las siguientes actuaciones en las instalaciones de seguridad y comunicaciones, clasificadas según las técnicas a las que se afecta:

Señalización

- Modificación del enclavamiento electrónico existente en el cual se incluirá la nueva configuración de la estación de Rejas.
- Modificación del puesto de mando local videográfico existente para adaptarlo a la nueva configuración de vías y de la estación de Rejas.
- Instalación de nuevas señales de tecnología LED asociadas a la modificación del esquema de vías y a la nueva configuración de la estación de Rejas.
- Instalación de cartelones y pantallas fijas de información asociadas a la modificación del esquema de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas.
- Instalación de telefonía de explotación en las señales correspondientes asociadas a la modificación del esquema de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas.
- Instalación de nuevos accionamientos eléctricos en los nuevos desvíos de acceso a la doble vía para la actuación de Rejas 2.
- Instalación de nuevos circuitos de vía de audiofrecuencia de última generación en el ámbito de la estación de Rejas asociados a la modificación del esquema de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas.
- Nuevo tendido de cables principales y secundario de señales, balizas, aparatos y circuitos de vía nuevos, asociados a la modificación del esquema de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas.
- Pruebas de validación y verificación funcional asociadas a la modificación del esquema de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas. Realización de pruebas de validación de la funcionalidad y de verificación de las instalaciones del

tramo objeto del presente Estudio, verificando la correcta funcionalidad de las instalaciones a la finalización de las pruebas de verificación de acuerdo a los requisitos reglamentarios especificados en el Reglamento del Sector Ferroviario, aprobado mediante el Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre

- Levante y desmontaje de instalaciones no aprovechables en la situación definitiva.

Control de Tráfico Centralizado

- Modificación del puesto central de CTC de Madrid-Chamartín, o del que en su caso determine ADIF, para recoger las modificaciones realizadas y adaptarlo a la nueva configuración de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas.

Sistema de Protección del Tren

- Instalación de balizas del sistema ASFA Digital (Anuncio de Señales y Frenado Automático) en las señales asociadas a la modificación del esquema de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas, en consonancia con el comunicado de cese de suministro de balizas ASFA analógicas de fecha 16-02-2017. Asimismo, se instalarán las Unidades de Conexión Digital (UCDIG) homologadas por Adif para el sistema ASFA Digital.

Obra civil

- Ampliación y adaptación de la red de zanjas y canalizaciones existentes, asociadas a la modificación del esquema de vías y la nueva configuración de la estación de Rejas.

Comunicaciones

- Instalación de Equipamiento de transmisión (SDH, PDH) de última generación, para acceso a la Red Troncal por parte de los servicios proporcionados por el Sistema de Telecomunicaciones de ADIF:
- Instalación de Equipamiento de Red IPMM para acceso a nivel 3 a la red Global de Datos de ADIF.
- Reconfiguración de los centros de control y gestión de las Redes correspondientes del Sistema de Telecomunicaciones de ADIF.

- Instalación en la nueva estación de Rejas de los Sistemas de Información al Viajero (Megafonía, Teleindicadores, Interfonía, Cronometría, etc.), Ticketing, Videovigilancia y Control de Accesos / Anti-intrusión.

3.1.3. SALTO DE CARNERO EN SAN FERNANDO DE HENARES

Se plantea la construcción de un salto de carnero en San Fernando de Henares de las vías centrales sobre la actual vía 2 que permita, efectivamente, agrupar de forma simultánea las vías por sentidos, para conseguir las ventajas funcionales que ese esquema conllevaría.

La actuación toma como punto de partida la remodelación propuesta en la estación como actuación inicial según se recoge en el anejo 2 “Análisis Funcional” del presente estudio.

Para poder llevar a cabo esta construcción se proponen las siguientes actuaciones en las instalaciones de seguridad y comunicaciones, clasificadas según las técnicas a las que se afecta:

Señalización

- Modificación del enclavamiento electrónico existente en la estación de San Fernando de Henares en el cual se incluirá la nueva configuración de la zona del By-Pass.
- Modificación del puesto de mando local videográfico de la estación de San Fernando de Henares para adaptarlo a la nueva configuración de vías en la entrada de la estación y en la zona del By-Pass.
- Instalación de nuevas señales de tecnología LED asociadas a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass.
- Instalación de cartelones y pantallas fijas de información asociadas a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass.
- Instalación de telefonía de explotación en las señales asociadas a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass

- Instalación de nuevos accionamientos eléctricos en los nuevos desvíos de la estación, asociados a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass.
- Instalación de nuevos circuitos de vía de audiofrecuencia de última generación en el ámbito de la estación en San Fernando de Henares, asociados a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación y en la zona del By-Pass.
- Nuevo tendido de cables principales y secundario de señales, balizas, aparatos y circuitos de vía nuevos, asociado a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass.
- Pruebas de validación y verificación funcional asociadas a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass. Realización de pruebas de validación de la funcionalidad y de verificación de las instalaciones del tramo objeto del presente Estudio, verificando la correcta funcionalidad de las instalaciones a la finalización de las pruebas de verificación de acuerdo a los requisitos reglamentarios especificados en el Reglamento del Sector Ferroviario, aprobado mediante el Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre
- Levante y desmontaje de instalaciones no aprovechables en la situación definitiva.

Control de Tráfico Centralizado

- Modificación del puesto central de CTC de Madrid-Chamartín, o del que en su caso determine ADIF, para recoger las modificaciones realizadas y adaptarlo a la nueva configuración de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass.

Sistema de Protección del Tren

- Instalación de balizas del sistema ASFA Digital (Anuncio de Señales y Frenado Automático) en las señales asociadas a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass, en consonancia con el comunicado de cese de suministro de balizas ASFA analógicas de fecha 16-02-2017. Asimismo, se instalarán las Unidades de Conexión Digital (UCDIG) homologadas por Adif para el sistema ASFA Digital.

Obra civil

- Ampliación y adaptación de la red de zanjas y canalizaciones existentes, asociadas a la modificación del esquema de vías en la entrada de la estación de San Fernando y en la zona del By-Pass.

Comunicaciones

- Instalación de Equipamiento de transmisión (SDH, PDH) de última generación, para acceso a la Red Troncal por parte de los servicios proporcionados por el Sistema de Telecomunicaciones de ADIF:
- Instalación de Equipamiento de Red IPMM para acceso a nivel 3 a la red Global de Datos de ADIF.
- Reconfiguración de los centros de control y gestión de las Redes correspondientes del Sistema de Telecomunicaciones de ADIF.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTAS

3.2.1. INSTALACIONES DE SEGURIDAD

3.2.1.1. ENCLAVAMIENTOS Y BLOQUEOS

Se proyectará la modificación de los enclavamientos electrónicos existentes que controlarán las nuevas estaciones de Rejas y de Campo de las Naciones, así como se modificará el enclavamiento existente en la estación de San Fernando de Henares, en este último caso para adecuarlo a la nueva configuración de elementos que se tendrá con la construcción del salto de carnero.

La modificación proyectada de los enclavamientos existentes y bloqueos, deberán permitir cumplir con las siguientes características:

- A nivel de seguridad, debe responder a un diseño “fail safe”, asegurando que cualquier fallo en su funcionamiento sea detectado y actúe de modo que se garantice que no haya estados inseguros. Esto se consigue mediante la aplicación de las técnicas aceptadas a tal fin para los sistemas electrónicos: redundancia en el hardware de proceso (2 de 2), técnicas basadas en la diversidad con redundancia de software, información redundante mediante la duplicación del modo de representación de datos, o como es más común, con una combinación de varias de ellas.
- A nivel de fiabilidad o disponibilidad, debe existir dualidad de sistemas en el módulo principal, estando uno de ellos en funcionamiento y otro como reserva activa o “hot-stand by”. Cualquier combinación de unidades de proceso para la disponibilidad, incluida la conmutación responderá operativamente con independencia de las unidades de proceso implicadas.
- A nivel de funcionalidad, cumple lo indicado en las distintas normas al respecto editadas por ADIF, destacando fundamentalmente: “Norma 03.432.800 sobre Explotación y Seguridad de Enclavamientos Eléctricos” y “Norma de Sistemas Videográficos para Enclavamientos y Telemando”.

La modificación del enclavamiento electrónico que se proyecte deberá cumplir con los requisitos y recomendaciones del CENELEC:

- 50126 “Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad para las ampliaciones Ferroviarias”.

- 50128 “Software para el Control y Protección del Ferrocarril”.
- 50129 “Aplicaciones ferroviarias: Sistemas Electrónicos de Seguridad para la Señalización”.

Los enclavamientos modificados efectuarán el mando y supervisión de los elementos de campo y bloqueos asociados, de acuerdo con la funcionalidad establecida en el Programa de Explotación definitivo de ADIF y las normas vigentes sobre Enclavamientos Eléctricos y Bloqueos.

La lógica de los bloqueos residirá en los enclavamientos electrónicos respectivos.

Puesto que las estaciones colaterales de Vicálvaro y Coslada están dotadas de enclavamiento eléctrico, estableciendo el bloqueo con San Fernando de Henares, se proyectará la instalación de un enclavamiento electrónico con funciones de bloqueo en ambas estaciones, junto con un módulo de relés interfaz de bloqueo.

Los interfaces de bloqueo se conectan entre el enclavamiento electrónico con funciones de bloqueo y los actuales enclavamientos eléctricos.

Los enclavamientos electrónicos con funciones de bloqueo, además de establecer el bloqueo entre estaciones mandarán y supervisarán las señales de bloqueo centralizadas en cada una de las estaciones y recibirán el estado de los circuitos de vía de trayecto, asimismo centralizados.

El Bloqueo Automático cumplirá la norma de ADIF NAS 806 sobre “Explotación y Seguridad de Bloqueos Automáticos” de Abril de 1998.

En el caso de que se proyectarán bloqueos electrónicos, las informaciones de bloqueo a intercambiar entre los enclavamientos, por disponibilidad, se efectuarán mediante comunicaciones serie por cable de comunicaciones y por el sistema de transmisión digital por fibra óptica.

Si solamente se dispusiera de cable de fibra óptica, uno de los canales se insertaría en el sistema de transmisión digital por fibra óptica; mientras que el otro canal emplearía una de las fibras del cable de fibra óptica, con módem óptico.

Independientemente de emplearse o no medios compartidos de transmisión, para salvaguardar la integridad de la seguridad de los bloqueos de acuerdo a la norma CENELEC EN-50159 sobre “Requisitos para la comunicación relacionada con la seguridad en los sistemas de transmisión”, los mensajes de bloqueo que se transmitan entre sistemas de

bloqueo colaterales incluirán la identificación positiva de origen y destino.

3.2.1.2. PUESTOS DE MANDO LOCALES

El puesto local de operación (PLO) es el sistema que permite el control de los enclavamientos en modo local, por medio del envío de órdenes al enclavamiento y la visualización del estado de los elementos de señalización relacionados con los mismos. Contiene todos los elementos de mando e indicaciones necesarias para controlar la zona que pertenece al enclavamiento y los mandos e indicaciones de bloqueo asociados.

Se proyectará la modificación del sistema de mando local de tipo videográfico existente en Rejas, en Campo de las Naciones y en la estación de San Fernando de Henares, para soportar la nueva configuración de vías en la pantalla gráfica activa, y permitiendo la operación de la estación sobre la misma.

El mando del enclavamiento será del tipo de “mando por itinerario”, el cual permitirá el establecimiento automático de una ruta completa al actuar, en la pantalla activa con un curso, sobre los elementos de principio y final de itinerario.

Este sistema permite la visualización del estado de los elementos de campo, establecimiento de movimientos, averías, alarmas, y demás información relevante, de acuerdo a la normativa SV-01 “Norma de sistemas videográficos para enclavamientos y telemandos”.

Serán de aplicación las “MOE, Especificaciones de requisitos técnicos y funcionales del puesto local de operación (PLO) y su relación con los sistemas de control y supervisión del enclavamiento” del ADIF, que deberán estar completamente validadas en la versión definitiva de toda la instalación.

3.2.1.3. SEÑALES

Las señales a proyectar serán las normalizadas de ADIF y se corresponderán en sus aspectos, indicaciones y ubicación con los reflejados en el programa de explotación proyectado aportado por ADIF.

Las señales a instalar se ajustarán a las especificaciones de ADIF vigentes.

Normativa señales:

- ET 03.365.011.0, Señales luminosas modulares para focos LED (1ª edición+M1, enero 2020)

- ET 03.365.501.0, Focos LED para señales luminosas modulares (1ª edición, junio 2017)
- ET 03.365.010.2 Adaptador de foco LED para señal alta y señal piloto (2ª edición, enero 2019)
- Orden FOM/2015/2016 de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de interés general

En la situación definitiva todas las señales serán de tipo LED.

Además, se dotará de pantallas alfanuméricas indicadoras de velocidad a las señales con indicación V/A en que sea necesario. El suministro de estas pantallas se realizará de acuerdo a la especificación técnica nº 03.365.006.0 “Suministro de señales alfanuméricas” con el número de indicaciones que determine el programa de explotación definitivo.

3.2.1.4. CIRCUITOS DE VÍA

Se proyectarán nuevos circuitos de vía de tecnología de audiofrecuencias. Los equipos de interior se instalarán el recinto del enclavamiento.

Los circuitos de vía garantizarán una detección segura y precisa de la presencia de trenes y material rodante en los distintos tipos de secciones de vía de la línea, es decir, de trayecto, de estacionamientos, de desvíos, semiescapes, cruzamientos, travesías, mangos, etc. Dicha función estará garantizada para todas las condiciones de operación de la línea en cuanto a velocidad, electrificación y material rodante, incluido el parque de máquinas de mantenimiento.

El principio básico de funcionamiento se basará en un emisor de señal que se conecta a los carriles para alimentar la sección de vía en cuestión, y en uno o varios receptores que reciben dicha señal cuando la sección está libre. Al entrar un tren en la sección, sus ejes cortocircuitan los carriles y alguno o todos los receptores dejan de recibir la señal, lo cual se traduce en una indicación de sección de vía ocupada.

Los circuitos de vía deberán ser codificados mediante código de bits.

Se usarán cables independientes para los emisores y para los receptores, y estos cables serán independientes para cada una de las vías.

Los circuitos de vía serán inmunes a las perturbaciones producidas por la corriente de tracción de los sistemas de electrificación.

Serán igualmente, inmunes a las perturbaciones producidas por el material rodante (convertidores, motores, etc.), así como a aquellas producidas por los trenes con sistemas de frenado por corrientes de Foucault, y en general a cualquier sistema instalado en el entorno de la línea: GSM/UMTS público y GSM-R, subestaciones eléctricas, etc.

La tecnología de los circuitos de vía de audiofrecuencia a utilizar permitirá una separación entre secciones de vía adyacentes mediante el uso de juntas de separación eléctricas. No se admitirán juntas de separación mecánicas salvo en los casos previstos de los desvíos: 2 juntas mecánicas para los carriles de unión.

De acuerdo con los ensayos efectuados y las recomendaciones dictadas por ADIF, se instalarán lazos de sintonía de aluminio con el fin de evitar su sustracción, al mismo tiempo que se consigue un abaratamiento de los costes.

La instalación de los lazos de sintonía sobre carril, se realizará por medio de taladro en el alma del carril con, casquillo, pasador, tuerca autoblocante de seguridad y arandela homologadas.

Los equipos electrónicos de supervisión de estos circuitos se concentrarán en las cabinas de los enclavamientos. En la vía se situarán las cajas de distribución donde se realizará el entronque de los cables principales y secundarios y las unidades de conexión de vía de los emisores y receptores.

3.2.1.5. APARATOS DE VÍA

Se proyectará tanto el suministro como el montaje de los accionamientos eléctricos, de tipo normalizado, en los nuevos desvíos de las estaciones objeto de este Estudio.

Los accionamientos eléctricos serán normalizados ADIF y responderán a la norma 03.365.401.3 para el suministro y homologación de accionamientos eléctricos de agujas.

Dispondrán de un dispositivo, asegurado con candado, que permita desconectar eléctricamente el accionamiento, impidiendo la inserción de la manivela antes de la desconexión eléctrica.

Una vez insertada la manivela e iniciado el giro, no se podrá extraer la misma hasta que se realice todo el desplazamiento de la aguja y se haya encerrojado la misma en una posición u otra.

El montaje de los accionamientos eléctricos de aguja y de los cerrojos de uña comprende, también, el ajuste de las timonerías para conseguir el encerrojamiento y comprobación normalizado para cada cambio, el desplazamiento y ajuste de las traviesas, el removido y bateado de balasto y la colocación de los conjuntos aislantes.

Los cerrojos de uña de los desvíos se consideran incluidos en el suministro de los nuevos desvíos.

3.2.1.6. RED DE CABLES

Se proyectará la red de cableado necesario para las instalaciones de señalización y comunicaciones objeto del Estudio.

En la red de cableado de señalización a proyectar se distinguen entre cables principales y secundarios. Siendo los cables primarios los que se tienden a lo largo del trayecto y en estación entre cajas de conexión, y los cables secundarios los que se tienden entre las cajas de conexión y los equipos de vía.

Se utilizarán cables multiconductores y de cuadretes, de acuerdo con las características de cada elemento y de acuerdo a la especificación técnica de ADIF 03.365.052.4_1E "Cables multiconductores, pares y cuadretes para Instalaciones de Señalización y Telecomunicaciones".

Las características de los cables y criterios de diseño de la red de los distintos elementos de instalaciones de señalización son los siguientes:

- Se emplearán cables independientes para agrupar los distintos tipos de servicios, separando entre señalización (señales y de motores) y circuitos de vía. No se instalan armarios en campo, sino solamente cajas de terminales para la distribución de los cables de señalización y de los circuitos de vía, separando además en este último caso los cables de emisión de los de recepción.
- Se utilizan cables de cuadretes, tanto como cables principales como secundarios, para los circuitos de vía. El diámetro de los conductores será en general de 1,4 mm, a excepción de los teléfonos de señal, y los cables secundarios de los circuitos de vía de audiofrecuencia, en cuyo caso se utilizarán de 0,9 mm de diámetro. El cable de comunicaciones también será de cuadretes de 0,9 mm de diámetro.

- Se utilizan cables multiconductor, de 1,5 mm² de sección, como cables principales y secundarios para señales LED, accionamientos de aguja y balizas ASFA Digital.
- En cuanto al tipo de cubierta empleado, se han previsto de tipo EAPSP o EATST, esto último en el caso de cables ignífugos en estaciones o túneles.

Los servicios de los elementos enumerados se agruparán en distintas tiradas de cables principales, para lo que se utilizan los distintos tipos homologados (cables de 3, 5, 7, 10 y 14 cuadretes, y cables de 4, 7, 9, 12, 19, 27, 37 y 48 conductores). Asimismo se emplean cables independientes para agrupar los distintos tipos de servicios, separando entre cables de señalización y cables de circuitos de vía.

Los empalmes de los distintos cables utilizados se realizarán con los métodos homologados por ADIF. Se han considerado en este proyecto las siguientes distancias de empalmes:

- Cable metálico de comunicaciones, cada 460 m. Cada 1.840 m se proyecta un empalme doble, con pupinización para 10 cuadretes
- Cable de señalización hasta 37 conductores, cada 1.000 m.
- Cable de señalización de 48 conductores, cada 750 m.
- Cable de energía, cada 800 m.
- Cable de fibras ópticas, cada 2.200 m.

3.2.1.7. LEVANTES Y DESMONTAJES

Una vez realizadas las obras e instalaciones objeto del Estudio, se procederá a desmontar todas las instalaciones existentes actualmente que no sean aprovechables para la nueva situación. El material desmontado se trasladará a las dependencias de ADIF que indique el Director de Obra.

Las partidas definidas como levante implican la no utilización posterior de los citados elementos, los cuales se recogerán para su envío a chatarra, depositándolos en la dependencia que el Director de Obra indique, o cargado sobre vagón.

Las partidas definidas como desmontaje suponen la posibilidad de su reutilización posterior. En consecuencia, se encuentra incluida la clasificación de los elementos componentes de la unidad desmontada, su revisión para dejarla en perfecto estado de funcionamiento, su pintado y entrega en el punto que indique el Director de la Obra.

3.2.1.8. INGENIERÍA Y PRUEBAS

La ingeniería cubre la aplicación específica correspondiente a la modificación de los enclavamientos, bloqueos, sistemas de protección de tren, telemando e instalaciones propias, así como el replanteo y toma de datos necesarios para su realización.

Se harán las pruebas y puesta en servicio en las fases suficientes para la puesta en servicio manteniendo la circulación actual en la línea, que englobarán todas las pruebas y medidas, tanto lógicas, funcionales y físicas como eléctricas, la entrega de los valores que sean necesarios, para comprobar la funcionalidad correcta de la instalación en conjunto, y las situaciones transitorias necesarias de acuerdo con lo establecido en el presente Proyecto y las normas y especificaciones de ADIF.

La ingeniería cubrirá las distintas fases y modificaciones que se realicen en los enclavamientos y bloqueos a lo largo del desarrollo de la obra.

3.2.1.9. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DEL TREN

Se ha proyectado la instalación del Sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático Digital (ASFA), según ET 03.365.003.7_2M1E en todas las señales de nueva instalación, a excepción de las señales de retroceso y maniobra, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todas las señales de entrada, de avanzada y bloqueo dispondrán, además de la baliza de señal, de una baliza previa, situada a unos 300 metros antes de la señal, distancia que variará en función de la declividad del terreno. Asimismo, se ha dotado de baliza previa a todas las señales de salida que carecían de ella.
- La interconexión entre las balizas y las cabezas de la señal correspondiente se realiza mediante unidades de conexión digital.
- Se dotan a las señales de salida de baliza previa de acuerdo con las Normas de Ingeniería de Emplazamiento de Balizas ASFA de la Dirección de Seguridad en la Circulación de 18 de octubre de 2010.

Para cualquier actuación provisional en vía, con velocidad menor de 50 km/h, se instalará una baliza para asegurar que los maquinistas no puedan exceder dicha velocidad de 50 km/h a su paso. Dicha instalación será independiente de que se hayan puesto los cartelones o señales fijas correspondientes de límite de velocidad.

Nunca se considerará en situaciones provisionales el paso por vía desviada de una aguja como paso por vía general. Siempre será paso por desviada, que será anunciado con el aspecto verde/amarillo en la señal correspondiente. Dicha señal en situaciones provisionales y con vía directa dada de baja, no podrá dar el aspecto verde en solitario.

3.2.1.10. OBRA CIVIL

Se proyectará la ampliación y adaptación de la red de canalizaciones, canaletas y zanjas existentes y necesarias para el tendido de los cables necesarios para los equipos de nueva instalación en campo de las instalaciones de señalización.

Estas actuaciones se realizarán cumpliendo en todo momento lo dispuesto en la “Norma sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables”, NAS 310.

A continuación, se describen los criterios generales y particularidades seguidos para la realización de la red de canalizaciones, canaletas y zanjas necesaria para el tendido de los cables de los diferentes sistemas.

Canalizaciones

Las canalizaciones hormigonadas se realizarán en las estaciones y en las proximidades de casetas técnicas. Se realizarán según figura en la citada la norma de ADIF, NAS 310; tal como indica el modificativo nº 1 de la citada norma, los conductos de polietileno corrugado o de material plástico exento de halógenos, metales pesados e hidrocarburos volátiles, serán de uso preferente al PVC.

Las canalizaciones serán utilizadas para el tendido de los cables principales en estaciones.

También se realizarán canalizaciones para el tendido de cables en cruces bajo vías, pasos de andenes, carreteras, etc.

Se ha proyectado la construcción de una canalización hormigonada con conductos de polietileno, de 110 mm de diámetro exterior, para las estaciones en la zona comprendida entre señales de entrada.

El tipo de canalización dependerá del tipo de terreno por el que transcurre dicha canalización.

Las canalizaciones bajo vías han de ser perpendiculares a la vía y se realizarán mediante el sistema de perforación horizontal, para ello, se seguirán las indicaciones de norma de ADIF NAV 2-1-5.0, “Obras de tierra. Perforaciones horizontales”.

Los cruces bajo vías de la canalización principal se realizarán igualmente con canalización hormigonada con conductos de polietileno de 110 mm de diámetro exterior, terminados en sus extremos con cámaras de registro.

Estos cruces bajo vías se realizarán siempre perpendicularmente a la vía, mediante la oportuna canalización hormigonada.

Zanjas

Se utilizarán para el tendido de los cables secundarios desde las cajas de conexión hasta los diferentes equipos de las instalaciones de seguridad y comunicaciones situados en la proximidad de la vía. Estas zanjas se realizarán normalmente con una profundidad comprendida entre 80 cm y 1 m por debajo del nivel del terreno. Serán de aplicación en aquellos tramos que discurren a cielo abierto.

Estarán próximas a la vía, por lo que debe respetarse al máximo la profundidad de las mismas, para evitar el deterioro del cable en ellas tendido que pudiera provocar los posibles descarrilamientos o trabajos de vía.

Cámaras y arquetas

Se definen las cámaras o arquetas de registro como los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, cuya aplicación principal es la de facilitar el tendido de cables, entre tramos de canalización subterránea y el alojamiento en su interior de los empalmes y bobinas de carga que durante el tendido de cables hubiera que instalar.

Se instalarán intercaladas entre dos secciones consecutivas de canalización hormigonada, así como en puntos de bifurcación o cambio de dirección de las canalizaciones y en transiciones de sistemas de tendido de cables.

3.2.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Estas instalaciones permitirán al Sistema de Telecomunicaciones prestar soporte y servicios de comunicaciones a la operación, gestión, mantenimiento y administración de la línea. Está compuesto del conjunto de sistemas que dan soporte a los servicios de comunicaciones demandados por diversos usuarios externos al sistema (Señalización, Tren-Tierra, Telemando Energía, Detectores, etc.), por ello se instalarán equipos de comunicaciones en la práctica totalidad de los emplazamientos de la línea.

Se empleará el actual equipamiento de transmisión (SDH, PDH) por fibra óptica con el que cuentan las estaciones de Hortaleza, O’Donnel y San Fernando.

La instalación propuesta a continuación se realizará con equipos de comunicaciones de la tecnología en vigor en el resto de la línea en el momento de la ejecución del proyecto, empleando tecnologías como: PDH, SDH, IP-MPLS,..., cumpliendo con las especificaciones técnicas y requerimientos de ADIF en el momento de la redacción del Proyecto Constructivo.

Igualmente, todas las instalaciones a realizar en las estaciones, asociadas los Sistemas de Información al Viajero (Megafonía, Teleindicadores, Interfonía, Cronometría, etc..), Ticketing, Videovigilancia y Control de Accesos / Anti-intrusión, deberán cumplir con los requerimientos establecidos por ADIF y en especial con aquellos referidos a las instalaciones en las estaciones de Cercanías.

En las nuevas estaciones de Campo de las Naciones y Rejas, se contempla la instalación de nuevo equipamiento de transmisión (SDH, PDH) de última generación, así como de los Sistemas de Información al Viajero (Megafonía, Teleindicadores, Interfonía, Cronometría, etc..), Ticketing, Videovigilancia y Control de Accesos / Anti-intrusión

Igualmente se contempla dotar a las estaciones de Hortaleza, Campo de las Naciones, Rejas y la estación de San Fernando, de acceso a nivel 3 de la Red de Datos IPMM perteneciente a ADIF Telecomunicaciones, permitiendo la integración en esta red de todos los servicios proporcionados en estas estaciones.

No se han previsto trabajos sobre el sistema Tren Tierra con el que actualmente está dotado el tramo objeto del Estudio. Así como tampoco se ha incluido el despliegue de la Red de GSM-R entre las estaciones de Hortaleza y San Fernando.

El equipamiento de comunicaciones a instalar deberá permitir al Sistema de Telecomunicaciones cumplir las siguientes características:

- Tecnología: Elección de tecnologías punteras (SDH, 10GbE, GbE, IP, VoIP, Ethernet...) pero a la vez totalmente probadas y, por ende, seguras y con elevadas características de gestión.
- Arquitectura: la solución debe ser multiservicio (voz, datos, etc.) y “abierta” (es decir, no propietaria), haciendo uso en la medida de lo posible de estándares.
- Topología: Diseño para dar Garantía de Seguridad (Redundantes).
- Gestión: Integrada y jerárquica (red y servicio)

- Evolución: Continuidad con las líneas existentes y extensión a futuro. De tal forma que las posibles evoluciones y ampliaciones sean mínimas en la parte hardware y se limiten en la medida de lo posible a ampliaciones de software o de configuración de los equipos.
- Interoperabilidad: Integración entre líneas, servicios y gestión. Es fundamental que las nuevas redes sean interoperables con las existentes en ADIF, tanto a nivel de operación como de gestión.

La infraestructura de comunicaciones proporcionará, en todas sus capas funcionales, caminos de transmisión extremo a extremo que garanticen el transporte de toda la información demandada por los servicios a los que prestará soporte.

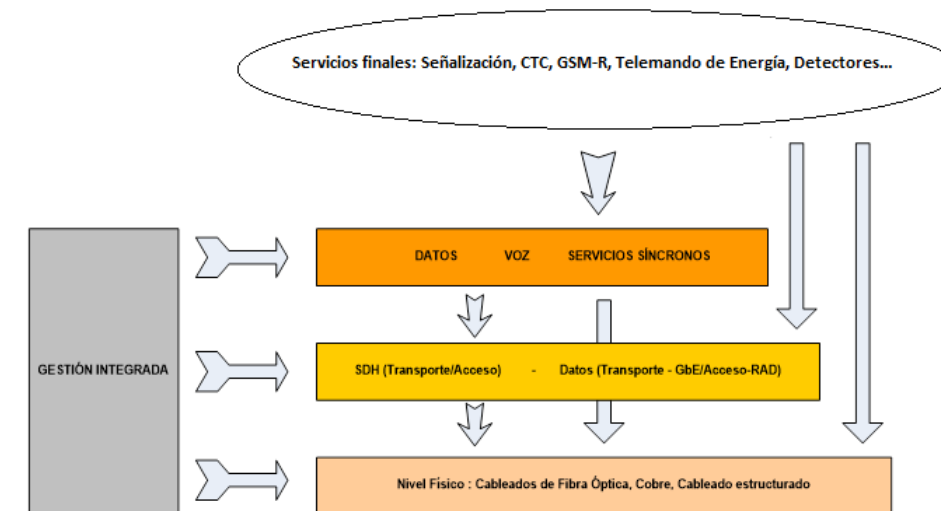


ILUSTRACIÓN 1. ESQUEMA GENERAL DE SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

3.2.3. CONTROL DE TRÁFICO CENTRALIZADO (CTC)

El mando de las Instalaciones de Seguridad se puede ejecutar desde los puestos de mando local situados en cada una de las estaciones o desde el Puesto Central de C.T.C. de Madrid-Chamartín. Esto último permite una mejor regulación y coordinación de las circulaciones; así como, minimizar los costes de explotación de la gestión del tráfico.

La modificación del telemando será conforme a lo dispuesto en la norma NRS 01 “Norma funcional y Técnica para sistemas de Control de Tráfico Centralizado.

Se modificará el software actual para la gestión del tráfico de la nueva configuración de vía desde el Puesto Central, y se añadirán o modificarán las imágenes correspondientes de los enclavamientos y Bloqueos.

Esta modificación se realizará de acuerdo con las siguientes normas:

- Norma Funcional y Técnica para Sistemas de Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.) NRS-01.
- Norma Funcional del Interface de Usuario para Operadores y Supervisores de Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.) NRS-02.
- Norma de Sistemas Videográficos SV-01”.

En los ordenadores centrales de gestión residirán las bases de datos en tiempo real y los datos históricos.

El software a implementar en el puesto central comprenderá la ampliación, modificación de las siguientes áreas:

- Mandos
- Programación Automática de itinerarios
- Representación gráfica
- Definición y asignación de zonas de control
- Numeración y seguimiento de trenes
- Gestión de alarmas relacionadas con la explotación
- Base de datos de explotación
- Gestión de alarmas intrínsecas al sistema
- Registro histórico de eventos
- Comunicaciones

Las alarmas podrán ser visualizadas en pantallas, registradas en impresora y almacenadas en soporte informático, para su atención inmediata y acción oportuna por parte de los correspondientes operadores del sistema de C.T.C.

El telemando de los enclavamientos se realizará empleando los canales de comunicación existentes, utilizando dos canales de la red de transmisión digital de fibra óptica,

conectados en configuración punto multipunto entre el Puesto Central y los puestos satélites o enclavamientos electrónicos de cada estación.

La conmutación de los Front Ends se podrá efectuar de manera automática cuando uno de ellos detecte un fallo en la transmisión.

Los nuevos enclavamientos electrónicos podrían ser de una tecnología diferente a los enclavamientos existentes en la línea, en cuyo caso, se tendrán que instalar Interfaces de adaptación entre enclavamiento electrónico y protocolo de comunicaciones de telemando, basado en ordenador PC industrial, con capacidad para la comunicación en doble canal del equipo de comunicaciones de F.O. con el Puesto de Mando del CTC.

Las actuaciones a realizar dentro del sistema CTC serán:

CAMPO DE LAS NACIONES

Reprogramación de una nueva remota de telemando para el nuevo enclavamiento electrónico de Campo de las Naciones.

REJAS

Reprogramación de una nueva remota de telemando para el nuevo enclavamiento electrónico de Rejas.

SAN FERNANDO DE HENARES

Reprogramación de una nueva remota de telemando para el nuevo enclavamiento electrónico de San Fernando de Henares.

MADRID-CHAMARTÍN (o en su caso del Puesto de Mando de CTC que determine ADIF)

Remodelación general de la representación en las pantallas de retroproyección existentes para incorporar en las mismas la nueva configuración de vías.