

---

**INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES**

**ANEJO  
13**

---

**ÍNDICE**


---

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Objeto del anejo .....</b>  | <b>1</b> |
| <b>2. Descripción de las instalaciones a proyectar .....</b>  | <b>1</b> |
| 2.1. Ubicación de las obras e instalaciones .....   | 1        |
| 2.2. Datos Básicos.....   | 2        |
| 2.3. Descripción de las Instalaciones existentes .....  | 3        |
| 2.3.1. Instalaciones de Seguridad .....   | 3        |
| 2.4. Descripción de las obras e instalaciones a proyectar .....   | 9        |
| 2.4.1. Instalaciones de seguridad.....  | 10       |
| 2.4.2. Telemando de Señalización .....  | 13       |
| 2.4.3. Comunicaciones.....  | 14       |
| 2.4.4. Suministro de energía .....  | 16       |
| 2.4.5. Obra civil .....   | 17       |
| 2.4.6. Edificios técnicos.....  | 17       |
| 2.4.7. Tendidos de cables .....   | 18       |
| 2.4.8. Cajas de conexiones y armarios de vía .....  | 18       |
| 2.4.9. Pasos a Nivel .....  | 19       |
| 2.4.10. Elaboración de documentación de las instalaciones y RAM.....  | 19       |
| 2.4.11. Actuaciones complementarias a las instalaciones .....   | 20       |
| 2.4.12. Estudio de seguridad y salud .....  | 20       |
| 2.4.13. Integración ambiental .....   | 20       |
| 2.4.14. Gestión de residuos .....   | 20       |
| 2.4.15. Cumplimiento de la instrucción sobre las medidas específicas<br>para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras<br>públicas de infraestructuras ferroviarias del MFOM (ORDEN<br>FOM/3317/2010) ..... | 20       |

### Apéndice 1. PLANOS

## 1. Objeto del anejo

El objeto del presente anejo, es establecer las condiciones de seguridad y de explotación que deberán cumplir en el diseño de las instalaciones de señalización y de telecomunicaciones a proyectar en el soterramiento de la línea de RAM que pasa por Torrelavega, y que discurre entre Santander y Oviedo.

El presente documento establece las condiciones que se deben cumplir para el diseño de las instalaciones de señalización, comunicaciones y energía en el Soterramiento de la estación de Torrelavega, tanto en la situación final como en la fase de ejecución de las redes de cables generales de las instalaciones de señalización, comunicaciones y de la línea de 2200 V, que se vean afectados, para mantener los servicios con las estaciones colaterales.

La actuación implicará a varias administraciones, al tener ADIF fibra óptica comercial tendida por las canalizaciones de RAM en ésta zona.

No es objeto del anejo la situación provisional de la variante que se haga para el mantenimiento del tráfico ferroviario de mercancías.

## 2. Descripción de las instalaciones a proyectar

### 2.1. Ubicación de las obras e instalaciones

La estación de Torrelavega, situada en el p.k. 504/252 de la línea 770 entre Oviedo y Santander, sirve de gestión de las circulaciones de viajeros y mercancías. Se trata de vía única en el lado Oviedo y de doble vía por lado Santander. El ancho de la vía es ancho métrico. Dicha línea está electrificada para la tracción mediante catenaria.

La estación de Torrelavega dispone de un enclavamiento eléctrico para la gestión de las circulaciones a su paso por la estación.

La explotación de los trayectos se realiza mediante la funcionalidad de los bloqueos automáticos siguientes:

- Bloqueo Automático Vía Única (BAU) con la estación de Puente de San Miguel.
- Bloqueo Automático en Vía Doble., con la estación de Barreda.

Aunque se trate del soterramiento de la estación de Torrelavega, los sistemas que efectúan la explotación de los bloqueos se ven afectados, por lo que la relación de estaciones dentro del ámbito del estudio, por intensidad de las actuaciones, son las siguientes:

- Torrelavega ..... p.k. 504,252
- Puente de San Miguel ..... p.k. 501,107
- Barreda ..... p.k. 506,960

El ámbito de actuación se extiende a todos los puestos centrales situados en la estación de Santander de métrico p.k. 530,749

Dentro de los puestos centrales se encuentran los siguientes:

- Puesto Central de Control Tráfico Centralizado (CTC)
- Puesto de Telemando de Energía de la Línea de 2200

El ámbito en el área de Instalaciones de seguridad y comunicaciones se extenderá a todos los medios de comunicaciones situados en la estación de Torrelavega y a los sistemas centrales, con los que estén relacionados, propiedad de Adif en ancho métrico.

Así mismo, el ámbito se extenderá a todos los medios o sistemas de comunicaciones de Adif en los que preste o reciba servicios de operadores de telefonía o datos, situados en la estación de Torrelavega.

## 2.2. Datos Básicos

Para la redacción del Proyecto de Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones se ha tomado como base los siguientes datos y documentos:

a) La Propuesta de explotación, que sirve de base para la definición de este Anejo, y figura como plano 11.3 se ha realizado sobre la base del:

- Programa de Explotación existente C-77-06. Torrelavega Centro-Santander. Elaborado Subdirección de Programación de Instalaciones de Adif.

La Explotación existente se sintetiza en el plano 11.2, donde se incorpora la estación de Barreda.

Para proyectar las instalaciones de Seguridad de Torrelavega, Adif deberá confeccionar el Programa de Explotación definitivo de Torrelavega, que servirá de base para proyectar las instalaciones de seguridad de la estación.

b) Normas de Explotación y Seguridad

Para la realización de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas de ADIF y otros documentos:

- Norma NAS 800 de Explotación y Seguridad de Enclavamientos Eléctricos. Revisada en diciembre 1982.
- Norma NAS 806 de Explotación y Seguridad de Bloqueos Automáticos abril de 1998.
- Nuevos aspectos de las señales de octubre de 1997.
- Norma Funcional y Técnica para Sistemas de Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.) de octubre de 1.999.
- Norma Funcional de Interface para Operadores y Supervisores de Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.) de octubre de 1.999.
- Reglamento de Circulación Ferroviario de 2.015.
- Pliego de condiciones para circuitos de vía en las nuevas instalaciones.

- Especificaciones técnicas y normas de ADIF que han de cumplir todos los equipos y elementos a instalar.
- Normas de montaje de ADIF que han de cumplimentarse en la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas.

c) Toma de datos

Con el fin de obtener los datos necesarios sobre las características de las estaciones y trayectos, se tendrá en cuenta la planta de vías prevista en el Proyecto de Infraestructura y Vía.

- Estudio de las instalaciones existentes, cuya descripción se recoge en este Anejo, en el apartado 2.3.
- Localización de la red de zanjas y canalizaciones, inspeccionando las mismas por si pudieran ser útiles para este estudio.
- Estudio de las redes de alimentación de energía que pudieran afectar a las instalaciones proyectadas.
- El local técnico será proporcionado por el área de Infraestructura y Vía o Arquitectura. Pero será acondicionado específicamente para las Instalaciones de Señalización.

d) Una vez estudiados las normas y datos recogidos, se procederá a establecer las siguientes operaciones:

- Determinación de los medios de tendido de cables.
- Distribución de la situación de los elementos sobre los planos de planta de trazado
- Determinación del suministro de energía necesario, en las estaciones y trayectos para las instalaciones a proyectar.

e) Proceso de ejecución de la obra

Establecimiento del Plan de Obra, donde se determina y marca la secuencia, organización y coordinación de los procesos constructivos para que la ejecución del Proyecto sea compatible con el mantenimiento del servicio ferroviario y resulte lo más eficiente posible la ejecución del Proyecto.

- f) Todas las referencias a normas o especificaciones técnicas ADIF.
- g) Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), aprobada por el R.D. 997/2002, de 27 de septiembre.

Los edificios técnicos a construir están clasificados por la citada norma como construcciones de importancia especial.

De acuerdo con los datos incluidos en la norma sobre la aceleración sísmica en la zona donde se construirán los edificios técnicos, se tiene que:

- La aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) máxima de la zona es menor de 0,04g.

Por tanto, según el apartado 1.2.3., no es necesario aplicar dicha Norma, ya solamente es obligada su aplicación en aquellos casos en que la aceleración básica sea superior a 0,04g

## 2.3. Descripción de las Instalaciones existentes

### 2.3.1. Instalaciones de Seguridad

#### 2.3.1.1. Enclavamiento de Torrelavega

La estación de Torrelavega está situada en el PK 504,252 de la línea entre Oviedo y Santander.

Dicha estación está equipada con un enclavamiento eléctrico de grupos geográficos, construido en el año 83 y modificado, con la inclusión del bloqueo centralizado en la cabina, en el año 99. La tecnología tanto del enclavamiento como del bloqueo es de origen SAINCO, actualmente ALSTOM. Tanto los enclavamientos como los grupos de bloqueo, también de relés, están alojados en la cabina del enclavamiento.

#### 2.3.1.2. Mando Local

Torrelavega está controlada localmente por un cuadro de pulsadores, situado en el gabinete de circulación.

La estación está dotada con señales MT/OT para dar salida a los trenes, controladas por el agente de circulación con un cuadro de pulsadores propio desde el gabinete de circulación, donde también está el mando local.

Dichas señales han sido suprimidas por el Reglamento de Circulación Ferroviaria Real Decreto 664/2015.

##### 2.3.1.2.1. Elementos de Campo

###### 2.3.1.2.1.1. Señales

Las señales están cableadas a doble y simple hilo, dependiendo de su antigüedad, y son señales normalizadas RAM. Las señales están dotadas de ASFA.

Hay dos señales de entrada, dos avanzadas, dos salidas altas, tres salidas bajas, dos señales de retroceso y dos de maniobras.

Las señales de entrada están situadas en los PK:

- E1: 504+768, lado Santander
- E2: 503+735, lado Oviedo.

###### 2.3.1.2.1.2. Circuitos de Vía

Los circuitos de vía son eléctricos de 50 Hz, de tecnología ALSTOM, instalados en armarios en campo. En la estación únicamente están señalizadas las vías principales y una de las de apartado, la 3, que son 8 circuitos de vía. Si se suman los controlados en el trayecto, hay hasta 12 circuitos de vía en el ámbito de la estación, ya que el bloqueo se controla desde la cabina, y recibe informaciones de los circuitos de vía de trayecto.

Los circuitos de vía de la estación se alimentan desde la propia cabina de la estación, y no directamente de la conducción eléctrica de 2.200 V. No así algunos de los de trayecto, que se alimentan desde armarios en la vía, concretamente E'2 y CV P1/2.

#### 2.3.1.2.1.3. Motores de Agujas

Los motores de agujas son de tecnología DIMETRONIC, eléctricos monofásicos. El control de los mismos se encuentra, excepto algún caso aislado, en la cabina, desde donde se los alimenta. En los casos aislados el contacto se encuentra en el armario de campo, con el mando local.

Hay seis agujas motorizadas, de las cuales dos son conjugadas, y tres cerraduras bouré eléctricas en otras tantas agujas motorizadas. Nueve motores de aguja en total.

#### 2.3.1.3. Bloqueos:

Entre Torrelavega y Barreda, dirección Santander, hay un BAD, bloqueo automático en Vía Doble, sin banalizar. No hay grupos de señales de bloqueo porque por la escasa distancia entre las estaciones, no son necesarios. En el bloqueo están las señales avanzadas de ambas estaciones.

Entre Torrelavega y Puente de San Miguel, hay un BAU, bloqueo automático en vía única. El apartadero de Ganzo se encuentra a mitad de camino entre las estaciones, y se cruzan allí las señales avanzadas de ambas estaciones.

Los bloqueos tienen una lógica hecha con relés que está centralizada en la cabina.

#### 2.3.1.4. CTC

La estación se controla desde el CTC de Santander, de tecnología TELVENT. La remota de interface entre el enclavamiento y el CTC está en la cabina del enclavamiento. La comunicación con el CTC es tanto por la fibra tendida para comunicaciones como por cable de cobre.

La estación de Torrelavega pertenece a la banda de CTC Santander-Cabezón de la Sal.

#### 2.3.1.5. Comunicaciones Fijas

El Sistema de Telecomunicaciones Fijas de la estación de Torrelavega está conectado a las estaciones colindantes de Barreda y Puente de San Miguel. Los equipos instalados en la estación objeto de este estudio, Torrelavega, tendrán sus equivalentes en los emplazamientos adyacentes.

El Sistema de Telecomunicaciones está compuesto por una serie de subsistemas que, en primera aproximación, pueden dividirse en dos grupos:

- Nivel físico.
- Nivel de transmisión.

##### 2.3.1.5.1. Nivel Físico

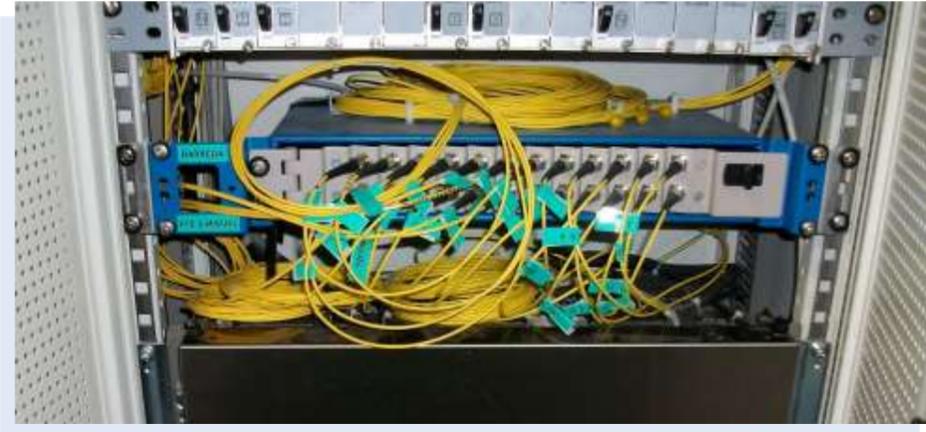
El Nivel Físico es el encargado de transportar la información recogida en los equipos de la estación hasta los equipos de las estaciones colindantes.

En función del tipo de servicio transportado se utilizará un medio u otro. Pueden distinguirse dos:

##### 2.3.1.5.1.1. Fibra Óptica

La red de fibra óptica está formada por un conjunto de cables que discurren a lo largo del trazado de la línea, así como por los repartidores ópticos a los que se conectan.

En la estación de Torrelavega existe un repartidor óptico de 1U tipo Protoinsa enrackado en el bastidor del equipamiento de transmisión.



**Ilustración 1: Repartidor Óptico**

A dicho repartidor accede un cable de 24 fibras ópticas, doce provenientes de Barreda y doce en dirección Puente de San Miguel.

Además del equipamiento expuesto anteriormente, ADIF tiene tendido un cable de 64 FO.



**Ilustración 2: Cables en interior de Arqueta**

Todo el cableado de fibra óptica está tendido en monotubo. Por lo tanto, existen dos monotubos en uso y dos monotubos de reserva.

#### 2.3.1.5.1.2. Cables de cobre

Los cables de cobre asociados a las telecomunicaciones existentes en la actualidad son dos:

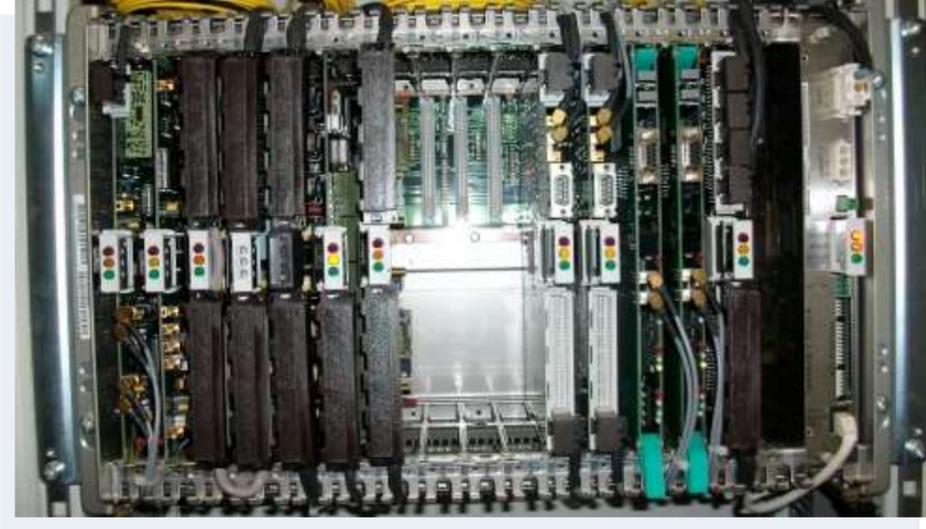
- Cable de 5 cuadretes tendido en línea aérea.
- Cable de 7 cuadretes tendidos en línea subterránea.

#### 2.3.1.5.1.3. Nivel de Transmisión

#### 2.3.1.5.1.4. SDH y PDH

El equipamiento existente es de la Marca Nokia. La estación está equipada con lo dispuesto a continuación:

- Nodo SDH
- Tarjetas PDH:
  - 2 x DB2.1
  - 2 x VF/E&M
  - 1 x LB
  - 1 x SUB/S
  - 1 x DIU 19.2
  - 1 x RING
  - 1x NDA



**Ilustración 3: SDH y PDH**

#### 2.3.1.5.1.5. Telefonía de explotación

La telefonía de explotación de Torrelavega es de la marca Revenga. El sistema está compuesto por la centralita telefónica, el repartidor asociado y los teléfonos que dependen de ellos.



**Ilustración 4: Centralita Revenga**



**Ilustración 5: Repartidor de Cobre**

#### 2.3.1.5.1.6. Telefonía automática

Los servicios de telefonía automática en Torrelavega se resuelven mediante un sistema IP. Los teléfonos de la estación se conectan por fibra a la centralita IP ubicada en Santander.

#### 2.3.1.5.1.7. Sistema de transmisión de datos

No existe un sistema de transmisión de datos, sin embargo, desde el cuarto de comunicaciones se controlan las cámaras de la estación a través de un switch y un equipo grabador.



Ilustración 6: Multiplexor de cámaras



Ilustración 7: Equipos de Videovigilancia

#### 2.3.1.5.1.8. Sistema de alimentación Ininterrumpida

El Sistema de Rectificadores está integrado también en el rack de comunicaciones tal y como muestra la figura.



Ilustración 8: Sistema de Alimentación Ininterrumpida

#### 2.3.1.6. Comunicaciones Móviles

El sistema de Telecomunicaciones móviles actualmente instalado está compuesto por los siguientes elementos: Emisor/Receptor de comunicaciones radio modelo MCS 2000 de Motorola, antena tipo YAGI instalada en el exterior de la estación, micrófono incorporado al equipo de comunicaciones y consola para la gestión de las comunicaciones. A excepción de la antena, todos los módulos están instalados en las dependencias del jefe de estación.

Este equipamiento está comunicado con las estaciones colaterales y los trenes en circulación vía radio.



Ilustración 9: Micrófono y Consola del Sistema Radio



Ilustración 10: Antena del Sistema Radio

### 2.3.1.7. Suministro de Energía

Las instalaciones de seguridad y comunicaciones de la estación se alimentan de la línea de 2.200 V de RAM que discurre por todo el trayecto. El transformador es de 10 KVA.

La instalación eléctrica está teledirigida, aunque hay un panel de control en la cabina del enclavamiento para mantenimiento.

Asimismo, también hay acometida de la compañía eléctrica local.

El transformador de 10KVA está en una caseta junto al final del andén, no en la cabina.

### 2.3.1.8. Obra Civil

Hay una canalización de 6 tubos en la estación, hasta el final del andén, y luego canalizaciones hormigonadas de cuatro tubos en todo el trayecto. Las canalizaciones discurren por el lado izquierdo si tomamos como referencia en sentido hacia Santander.

Hay cruces de vía al final de la estación, y al final del andén. Los cables salen de la cabina por los cruces de vías hacia la canalización.

En las canalizaciones, tanto en la estación como en el trayecto, hay arquetas cada 50 metros.

### 2.3.1.9. Edificios técnicos

Todas las instalaciones de seguridad y comunicaciones, excepto el transformador de 230/2.200V, que está en una caseta en el exterior, y los paneles de mando de las instalaciones de seguridad, que están en el gabinete de circulación, se encuentran en las cabinas correspondientes. Las cabinas de la estación actual se encuentran climatizadas.

La cabina está ocupada de tal forma que no es posible que una ampliación grande del enclavamiento o una obra de renovación del enclavamiento puedan hacerse en ésta cabina.

### 2.3.1.10. Cableados

Los cables utilizados son tipo EAPSP, multiconductor y de cuadretes.

Los circuitos de vía están cableados con dos cables de 1x4 mm<sup>2</sup> para señal y un 2 x 10 mm<sup>2</sup> para alimentación del armario.

Las señales están cableadas con multiconductor, con el número de cables dependiendo del número de focos.

Los motores de los accionamientos de agujas están muy próximos a la cabina, por lo cual vale con un multiconductor de 7x1,5 mm para control y mando de los motores.

Se utilizan dos multiconductores de 12 x 1,5 y de 37 x 1,5 para unir la cabina con el gabinete de circulación, para el cuadro de mando local y para el control de las MT/OT. Hay tendido un cable de 50 pares para el teléfono, y un cable de 2 x 16 mm para mandar tensión.

El bloqueo se transmite con dos cables: uno de 12x1,5 y otro de 19x1,5 mm.

Los datos del telemando de señalización se envían por las comunicaciones PDH y está redundado transmitiéndose con un cable de tres cuadretes de 0,9 mm de comunicaciones.

En el trayecto están tendidos cuatro monotubos para fibra óptica propiedad de ADIF.

### 2.3.1.11. Pasos a Nivel

En el ámbito de la estación hay dos pasos a nivel, de tipo SBE, uno a cada lado, en los PK 504+500 y 503+900. Los equipos del paso a nivel están en el armario de vía y son de tecnología MARCONI.

Dirección a Ganzo hay dos pasos a nivel más, un SLA y un SBA, con sus correspondientes pedales en la vía para detectar presencia de tren.

## 2.4. Descripción de las obras e instalaciones a proyectar

Se considerará que la actual estación de Torrelavega, durante su soterramiento, estará dada de baja para prestar el servicio ferroviario. La situación provisional no es objeto de este anejo, pero se tendrá en cuenta que podrá existir la servidumbre de mantener los cables generales de bloqueo, comunicaciones, y energía de la línea de 2.200 V.

Las instalaciones y obras que se proyectarán, según lo indicado en el punto "1. Objeto del Anejo" serán las siguientes:

### Instalaciones de Seguridad

- Nuevo enclavamiento electrónico en la estación soterrada de Torrelavega; se instalará también un nuevo Puesto de Mando Videográfico en el Gabinete de Circulación.
- Nuevos interfaces de bloqueo para mantener el bloqueo con las colaterales, B.A.U. con Puente de San Miguel y B.A.D. con Barreda.
- Instalación de señales, Circuitos de vía y accionamientos de aguja para las vías de la situación final en túnel.

Se instalarán circuitos de vía de audiofrecuencia centralizados en la nueva cabina de enclavamiento.

- Instalación de balizas ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático)
- Modificación del CTC de Santander para para la inclusión del nuevo enclavamiento y representación del nuevo esquema de vías.
- Tendido de los cables para las nuevas instalaciones de seguridad y comunicaciones en túnel, mediante las canalizaciones previstas a tal efecto en la actuación de la plataforma.
- Instalación de nuevos equipos para suministro de energía, sobre la base de la línea de 2.200V de RAM, con alternativa de energía local.

Dicho sistema de energía será telemandado desde el Telemando de Energía de la Línea de 2200 V.

El transformador separador de la energía local a utilizar para las instalaciones de seguridad y comunicaciones será de la misma potencia que el transformador de la línea de 2200/230 V.

Además, las instalaciones contarán con un Sistema de Alimentación Ininterrumpida SAI.

- Levante de las instalaciones de las instalaciones existentes y de instalaciones provisionales, que queden en servicio tras la puesta en explotación del soterramiento de la estación.
- Adecuación del cuarto de enclavamiento y de comunicaciones para albergar los equipos de interior de las nuevas instalaciones. La adecuación consistirá en la climatización de los recintos independiente de la del edificio. Así mismo, se instalará suelo técnico.
  - Canalizaciones para las instalaciones de seguridad y comunicaciones, que complementarán a las realizadas por el área de infraestructura y Vía en la zona de túnel.

#### Comunicaciones Ferroviarias

- Instalaciones para cobertura de radiocomunicaciones móviles en la estación soterrada
- Equipamiento de comunicaciones fijas
- Nuevo equipamiento de transmisión por fibra óptica de la jerarquía SDH y PDH.
- Traslado de la central de telefonía a su nueva ubicación, con la dotación de nuevos teléfonos a las señales de entrada. Los teléfonos de las señales avanzada se podrán mantener, ya que no son afectados.

- Instalación de nuevos cables generales de comunicaciones. Además de los definitivos, para la ejecución de la obra se proyectarán nuevos tendidos de cables generales que sean afectados.

#### 2.4.1. Instalaciones de seguridad

##### 2.4.1.1. Enclavamiento

Se proyectará un nuevo enclavamiento electrónico para la nueva estación de Torrelavega.

Los sistemas electrónicos a instalar para enclavamientos y bloqueos deberán cumplir 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”.

El enclavamiento electrónico que se instale deberá estar diseñado y desarrollado cumpliendo 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”.
- En cumplimiento de esta norma se incluirá en el Proyecto al Evaluador Independiente de Software de Seguridad, en el Anejo de Control de la Obra. Podrá incorporarse en el Presupuesto de ejecución Material o en el Presupuesto para conocimiento de la Administración, de acuerdo a las indicaciones del Director del contrato durante la definición del Proyecto
- 50129 “Aplicaciones ferroviarias: Sistemas Electrónicos de Seguridad para la Señalización”.
- La designación del Evaluador Independiente de Seguridad, solamente se producirá cuando se hayan definidos el cambio o los cambios significativos, que son situaciones nuevas o se empleen interfaces no homologados.
- En este aspecto, se considerará que los interfaces eléctricos de lógica cableada de los bloqueos eléctricos existentes con las estaciones de Puente de San Miguel y Barreda, al nuevo enclavamiento, que es de tecnología electrónica, no será un cambio significativo ya que la lógica de la interface es la misma que la existente, salvo la etapa de transconductancia de niveles de tensión entre una tecnología y otra.
- Si se realizara una lógica compacta por la empresa adjudicataria de la obra, será de aplicación el Método Común de Seguridad del Reglamento UE 402/2013, y Adif designará un Evaluador Independiente de Seguridad que podrá ir incorporado al proyecto de forma análoga al Evaluador Independiente Software de Seguridad.

Los enclavamientos 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.

En cada uno de los anchos se instalará un enclavamiento electrónico nuevo para la gestión de las circulaciones de cada una de las estaciones; así como de los bloqueos con las estaciones colaterales.

El dominio del enclavamiento será el siguiente:

- Desde el p.k. 502,522., donde se sitúa la señal avanzada E'2 y el p.k. 505,712, donde se sitúan las señales E'1 y E'3.

#### 2.4.1.1.1. Puesto de Mando Local

El enclavamiento se controlará con un mando videográfico instalado en el nuevo gabinete de circulación, cuya energía de alimentación vendrá de la energía del sistema de enclavamiento.

#### 2.4.1.2. **Bloqueos**

La lógica de los bloqueos con las estaciones colaterales de Puente de San Miguel y Barreda se procesará por el enclavamiento electrónico de Torrelavega. Por lo que estará programada en el enclavamiento.

Se instalarán interfaces paralelos para el intercambio de las informaciones de bloqueo entre el enclavamiento electrónico y los sistemas de relés del bloqueo de con cada una de las estaciones citadas. Uno por cada vía.

Dichos interfaces paralelos podrán implementarse en dos o tres módulos de relés. El módulo que contenga dos interfaces se aplicará al con BAD de Barreda.

La banalización de la estación de Torrelavega no implicará la banalización del BAD entre Torrelavega y Barreda para convertirlo en BAB.

El Bloqueo Automático cumplirá la norma de ADIF 03.432.806 sobre “Explotación y Seguridad de Bloqueos Automáticos” de Abril de 1998.

### 2.4.1.3. Elementos de campo

#### 2.4.1.3.1. Señales

Se instalarán nuevas señales de entrada, retroceso, salida y maniobra en la estación

Los tipos de señales a instalar serán luminosas focos o módulos LED de acuerdo con 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.

Las señales responderán a la Especificación Técnica de Adif 03.365.011.0, de junio de 2017, de Señales Luminosas Modulares para Focos LED

Los aspectos serán los siguientes:

- Señales altas de cuatro aspectos (verde, rojo, blanco y amarillo).
- Señales de altas de tres focos, focos (verde, rojo, y amarillo).
- Señales de retroceso: bajas de cuatro aspectos (rojo y tres blancos).
- Señales bajas de dos aspectos (rojo y blanco)
- Señales indicadoras de salida
- Pantallas de proximidad estáticas de señales avanzadas, montadas sobre postes independientes.

Para ubicación de las señales de trayecto se tendrá en cuenta como velocidad la línea de 80 km/h, o la que indique Adif en el Programa de Explotación.

Se deberá efectuar un estudio particularizado de diseño y fabricación para cada señal suspendida, incluyendo cables y mangueras de conexión.

La conmutación de la luminosidad día/noche será disponible en la señal. Su implementación estará de acuerdo al ET 03.365.501.0 Focos led para señales luminosas modulares. La alternativa sensores noche/día, situados en los focos de las señales deberá estar normalizada por Adif.

#### 2.4.1.3.2. Sistemas ASFA

Se dota del sistema ASFA DIGITAL a todas las señales en su definitiva implantación.

- La interconexión entre las balizas y las cabezas de la señal correspondiente, se realiza mediante unidades de conexión digital, que proporcionan solamente indicaciones sencillas: verde, rojo y amarillo, y verde/amarillo en aquellas señales que, además proporcionen la indicación verde – amarillo.

Las unidades de conexión se montarán un mástil auxiliar.

Las señales de salida con estacionamiento podrán estar dotadas de una sola baliza situada a pie de la señal, a una distancia de 5 metros, además de una baliza previa. Las señales de salida de culatones solamente tendrán la baliza de señal. Las señales de entrada, avanzada y bloqueo, dispondrán además de esta baliza de una baliza previa, situada a unos 300 metros antes de la señal, que varía en función de la declividad del terreno. A tal efecto se tendrá en cuenta la tabla de longitudes equivalentes a 300 m apartado 17 de la norma 03.432.800.

Los criterios para la distribución y colocación de nuevas balizas ASFA Digital son los que se recogen en los siguientes puntos:

Las señales de salida se dotarán de una baliza situada a pie de señal, a una distancia máxima de 5 metros, y de otra baliza previa que se situará siguiendo el siguiente criterio:

Vías de apartadero con punto de parada: la baliza se situará después de este punto de parada siempre que se encuentre a una distancia mínima de 70 metros con la baliza de señal.

Vías de apartadero sin punto de parada: La baliza se situará a 70 metros de la baliza de señal.

Vías generales con punto de parada: La baliza se situará después del punto de parada, siempre que exista una distancia mínima de 4 segundos a la velocidad de paso por la estación.

Vías generales sin punto de partida: Se situará la baliza a 300 metros siempre que exista distancia suficiente con la señal anterior.

No se instalarán balizas previas cuando las vías de apartado estén independizadas de las vías generales mediante escapes o calces.

Las señales de entrada, avanzada y bloqueo dispondrán, además de esta baliza de pie 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.

Para fijar las distancias entre la baliza de señal y su correspondiente baliza previa, se tendrá en cuenta el plano de perfiles de la línea, aplicando la tabla de longitudes equivalentes a 300 metros que figura en el apartado 17 de la norma NAS 800 sobre "Explotación y Seguridad de Enclavamientos Eléctricos".

Para cualquier actuación 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.

En el caso de que no estuvieran disponibles las unidades de conexión digitales, porque no estén validadas u homologadas por Adif, se instalarán unidades de conexión antiperturbaciones, sin ningún coste adicional.

#### 2.4.1.3.3. Accionamientos de aguja

Se instalarán accionamientos de aguja nuevos en los desvíos. Se podrán aprovechar los existentes.

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.

Los accionamientos suministrarán tarados con una fuerza de 3.924 N. En cualquier caso, el ajuste de la fuerza estará comprendido en el montaje e instalación del accionamiento.

Para limitar la potencia simultánea, el movimiento de las agujas será secuenciado. Solamente podrán existir en movimiento dos agujas

#### 2.4.1.3.4. Circuitos de vía.

Se instalarán circuitos de vía de audiofrecuencia. Los circuitos de vía se centralizarán en la cabina.

Los circuitos de vía a instalar cumplirán la especificación técnica de ADIF ET 03.365.311.4 Sistemas electrónicos de detección de tren basados en circuitos de vía de audiofrecuencia. 1º Edición. Enero 2017 que a su vez exige en su apartado 5.1 que "el sistema de detección de trenes estará diseñado de manera que pueda detectar de forma segura y fiable la presencia de un vehículo con unas características determinadas según las siguientes normas: ERA/ERTMS/033281 y EN 50238/CLC/TS 50238-2/ETH 2010".

#### 2.4.2. *Telemando de Señalización*

El mando de las Instalaciones de Seguridad se puede ejecutar desde el puestos de mando local o desde el Puesto Central de C.T.C. de Santander. 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 seguir gestionando el tráfico del tramo desde el Puesto Central, y se añadirán o modificarán las imágenes correspondientes al nuevo enclavamiento 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 NSV-93”.

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 del enclavamiento se realizará utilizando los dos canales existentes, transmisión digital de fibra óptica y cable, conectados en configuración punto multipunto entre el Puesto Central y el enclavamiento electrónico de cada estación.

### 2.4.3. Comunicaciones

Las actuaciones a proyectar se corresponderán con las necesidades durante la ejecución de la obra y los servicios de comunicación de la explotación definitiva.

#### 2.4.3.1. Nivel Físico

Los cables existentes en la actualidad van a verse afectados por las obras, por lo que se sustituirán de forma provisional durante el transcurso de las mismas, en el tramo de que se afecten.

Los cables definitivos para la explotación serán sustituidos en toda la longitud de la bobina afectada, ya sea fibra óptica o cable de cuadretes.

##### 2.4.3.1.1. Fibra Óptica

Los cables de Fibra Óptica provisionales se tenderán por la obra civil instalada a tal efecto. Para cada uno de los cables afectados se buscarán las dos arquetas más próximas que se encuentren fuera de la zona de afección. Una vez localizadas, se realizará el nuevo tendido desde los repartidores de Torrelavega hasta las mismas o se empalmarán para la conexión con las estaciones colaterales.

Los cables de Fibra Óptica definitivos se tenderán por la obra civil instalada a tal efecto. Para cada uno de los cables afectados se buscarán las dos arquetas de empalme más próximas que se encuentren fuera de la zona de afección. Una vez localizadas, se realizará el nuevo tendido desde los repartidores de Torrelavega hasta las mismas.

Se procederá a instalar los nuevos repartidores ópticos en la estación soterrada y a cubrir el enlace entre éstos y las arquetas de empalme correspondientes.

##### 2.4.3.1.2. Cables de cobre

Para reponer el cable de cobre se seguirá un procedimiento similar al descrito en el apartado anterior.

Se tenderá un solo cable de 14 cuadretes para sustituir a los dos cables existentes.

### 2.4.3.2. Nivel de Transmisión

#### 2.4.3.2.1. SDH y PDH

El equipamiento de transmisión no puede ser desconectado para su traslado. En el caso de que fuera necesario mantenerlo en funcionamiento durante la ejecución de la obra, será necesario duplicarlo antes de instalarlo en su ubicación definitiva en la estación soterrada.

Al realizar el cambio entre los equipos actuales, los provisionales y los de nueva ubicación definitiva, se comprobará su correcto funcionamiento.

Será necesario reconfigurar las estaciones colindantes (Barreda y Puente de San Miguel) para que reconozcan al nuevo nodo.

Los nuevos equipos serán iguales a los existentes para que no aparezcan problemas de incompatibilidades entre marcas y/o modelos.

#### 2.4.3.2.2. Telefonía de explotación

La telefonía de explotación es un servicio crítico para la explotación. Pero en el caso de baja de la estación de Torrelavega, se puede trasladar el equipamiento existente.

Se instalarán nuevos teléfonos en las señales de entrada (E1, E3 y E2)

Se verificará si es necesario proceder a la ampliación de la central de circulación por el aumento de un teléfono de señal

#### 2.4.3.2.3. Telefonía automática

La Telefonía automática no tiene central en la estación. Por lo tanto no es un servicio crítico y no necesita duplicar los equipos en la estación soterrada antes de dar de baja los actuales. Será suficiente con trasladar los teléfonos existentes a su nueva ubicación.

#### 2.4.3.2.4. Sistema de videovigilancia

El sistema de videovigilancia para las señales OT/MT, ya no es necesario para tal funcionalidad, según el Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria.

#### 2.4.3.2.5. Sistema de alimentación Ininterrumpida

El sistema de Alimentación Ininterrumpida da servicio a todos los equipos de comunicaciones de la estación. Dado que el traslado de los mismos se realizará de forma escalonada, será necesario tener dos fuentes de alimentación: una en origen y otra en destino. Por este motivo, el SAI no podrá ser desplazado sino que deberá ser duplicado.

### 2.4.3.3. Comunicaciones Móviles

Con el soterramiento de la estación, el equipamiento actual será insuficiente para proporcionar los servicios que actualmente está desempeñando, por lo que será necesario realizar una ampliación del equipamiento existente.

Se instalará un nuevo Emisor/Receptor de radio en el gabinete de circulación de la nueva estación soterrada. Este nuevo equipo deberá ser del mismo modelo que el actual o compatible en caso de que el modelo haya dejado de comercializarse. Será necesario proporcionar cobertura al interior del túnel, pero también hay que proporcionar enlace radio con las estaciones colaterales, por lo que se instalará un splitter que divida la señal para dar cobertura a estas dos ubicaciones.

Para el túnel se instalará un segundo splitter y dos antenas helicoidales que darán cobertura a ambos sentidos de circulación en el túnel (dirección Barreda y dirección Puente de San Miguel). En el exterior de la estación a nivel de calle, se instalará un tercer splitter que dividirá la señal entre 2 antenas YAGI que servirán para proporcionar las comunicaciones radio entre las estaciones adyacentes.

Todos los equipos a proyectar deben ser 100% compatibles con las instalaciones existentes.

#### 2.4.4. Suministro de energía

Se proyectará un nuevo sistema de suministro de energía a las instalaciones de seguridad y comunicaciones desde la línea de energía de 2.200 V de RAM que discurre junto a la vía.

Como alternativa a la energía de la línea de 2.200 V, convenientemente transformada y en ausencia de ésta, se utilizará la energía de la acometida local

Se instalará una SAI con capacidad suficiente para mantener operativas las instalaciones de seguridad durante 2 horas.

Para el dimensionamiento de las instalaciones de suministro de energía se realizarán previamente los cálculos de potencia y caídas de tensión en las líneas o conductores.

Dichos cálculos se incluirán en el anejo del Proyecto Constructivo denominado Cálculos Justificativos.

Las Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones se alimentarán prioritariamente de la línea eléctrica existente de distribución de Adif de 2.200 V.

De los cálculos efectuados, se determinará la potencia del transformador reductor, para establecer la potencia del transformador 2200/230 V de la línea de energía de 2200 V.

El nuevo centro de transformación 2200/230V será un centro de seccionamiento reductor telemandado denominado CST y cumplirá la norma ET 03.365.537. 4 Centros de transformación tipo "CST" para el suministro de energía a instalaciones de señalización

Tendrán alternativa de suministro de energía a través de la energía de la acometida local. Dicha acometida podrá ser conjunta con el resto de servicios de la estación.

Para la selección del suministro de energía de una u otra línea para las instalaciones de seguridad y comunicaciones se instalará un dispositivo automático de conmutación de líneas normalizado ADIF, que conectará con prioridad la energía

proveniente de la red de 2200V. No obstante dicho dispositivo mediante telemando podrá desconectar la energía de la línea de 2200V para que automáticamente entre la energía local.

Como alimentación de reserva, se proyectará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) . El sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) será de tipo modular, y asegurará un suministro de energía a las instalaciones de dos horas; además, cumplimentará la especificación técnica de ADIF 03.365.940. Dentro de esta capacidad podrá no incluirse la del equipamiento de comunicaciones que contarán con capacidad para seis horas.

El sistema de Alimentación Ininterrumpida abarcará también la potencia consumida por los accionamientos eléctricos de aguja en su movimiento. Sin embargo, para que estos no tomen la energía de dicho sistema de forma permanente, se instalará otro dispositivo de conmutación de líneas para los accionamientos eléctricos, que tenga como salida prioritaria la tensión de salida del conmutador de líneas 2200V – local.

El diseño del sistema de energía a las instalaciones de seguridad y comunicaciones responderá a la Instrucción Técnica "Sistema de Alimentación para ENCEs y PM\_CTC" de febrero de 2015.

La funcionalidad del sistema de energía será la siguiente:

- En condiciones normales toda la energía será aportada por la línea de 2.200 V/230 V.
- En ausencia de la anterior, se tomará la energía de la acometida local.
- La alimentación a los accionamientos eléctricos estará conectada al SAI, a través de una conmutación de líneas, de modo que mientras no se dé el fallo de energía de suministro, mantendrá a estos conectados a la red principal o red alternativa local correspondiente, y en caso de fallo de las redes disponibles, los accionamientos se alimentarán desde la SAI.

El SAI, alimentará a:

- A todos los equipos del enclavamiento y bloqueo de forma permanente, salvo lo indicado anteriormente para los accionamientos eléctricos.
- En caso de fallo de la red de alta y local, los accionamientos se alimentan de la energía del SAI
- En caso de fallo de SAI se establecerá el by-pass en el SAI, que además podrá establecerse por uno de los dispositivos de conmutación automática.

Se dispondrá también de un transformador de aislamiento 230/230 V para los accionamientos de agujas.

#### 2.4.5. *Obra civil*

La obra civil será la necesaria para conectar las canalizaciones con los cables del trayecto a las canalizaciones del túnel.

En el túnel habrá canalización hormigonada de 6 tubos a lo largo de ambos lados del túnel, con arquetas cada 48 metros como máximo, para el tendido de cables. En la entrada del túnel se proyectarán arquetas de tamaño especial para las necesidades de la fibra óptica.

Se proyectará una cámara de registro de tamaño grande para pasar los cables a las cabinas.

Los cables se tenderán dentro de los locales técnicos utilizando bandejas de tipo Rejiband.

La obra civil queda fuera de la parte de señalización y comunicaciones. Forma parte del resto de la obra civil del estudio.

Se complementarán con los medios de tendido necesario de cables que no sean asumidos por el área de Infraestructura y Vía o Arquitectura.

#### 2.4.6. *Edificios técnicos*

El edificio de la estación deberá tener construidos, fuera del alcance de las instalaciones de señalización y comunicaciones:

- Un cuarto técnico de los metros cuadrados necesarios para los equipos de señalización.
- Un cuarto técnico de 20 m cuadrados para los equipos de comunicaciones

El gabinete de circulación incluirá también la venta comercial de billetes, como actualmente. Para esto, hay que tener un gabinete de circulación tipo A, lo que incluye:

- Sala de gabinete (30 m<sup>2</sup>)
- Vestuario (12m<sup>2</sup>)
- Aseo y ducha (5m<sup>2</sup>)
- Almacén (7 m<sup>2</sup>)

Se proyectará el acondicionamiento de los cuartos técnicos en el interior de los nuevos edificios para alojar los equipos señalización, comunicaciones y energía. Se estudiarán sus dimensiones de acuerdo al número de bastidores y equipos a instalar.

Dichos recintos técnicos se adecuarán específicamente para la instalación y montaje de los equipos interiores. Dicha adecuación y acondicionamiento consistirá en las actuaciones siguientes:

- Dotación de falso suelo antiestático y antideslizante.
- Mobiliario: mesas, sillas y estantería.
- Iluminación por medio de luminarias con de LED, con el número adecuado para conseguir una intensidad luminosa de 500 lux.
- Iluminación de emergencia.
- Sistema contra incendios automático con agente extintor IG-55. Además extintores portátiles o manuales de CO<sub>2</sub> de 6 kg.
- Sistema contra intrusos.

- Acondicionamiento térmico de locales, se proyectará según capacidad y se justificará. Para esto último, se proyectará un sistema redundante de aire acondicionado (bomba de calor). El funcionamiento de cada uno de los equipos será capaz de acondicionar en su totalidad el cuarto del enclavamiento.

Para el funcionamiento alternativo de uno u otro equipo se instalará un secuenciador programable. En dicho secuenciador se programa la temperatura y los períodos de funcionamiento de cada sistema. Las indicaciones de avería se cablearán para su telemando, para este fin el secuenciador proporcionará al menos cuatro contactos libres de potencial. La capacidad de frío/calor de cada uno de los equipos será la adecuada, según los cálculos de tal capacidad, que se justificarán en el Anejo de Cálculos justificativos del Proyecto Constructivo.

Los sistemas de aire acondicionado se alimentarán de la energía de la acometida local.

#### 2.4.7. Tendidos de cables

Se tenderán todos los cables del campo nuevos por el túnel. Se empalmarán con los del trayecto, al igual que en la situación provisional.

En este caso, al ir los cables en túnel, todos serán tipo EATST, retardantes de la llama y libres de halógenos.

Los cables a tender serán:

- Señales: cables multiconductor tipo EATST de 1,5 mm de diámetro tanto para cables principales como secundarios. Las señales se cablearán a doble hilo.
- Motores de Aguja: cables multiconductor tipo EATST de 1,5 mm de diámetro para cables principales. Para los cables secundarios que acometan al motor desde la caja de conexiones se utilizarán cables flexibles tipo EATST de 1,5 mm de diámetro.

- Circuitos de vía: Cable de cuadretes de 1,4 mm tipo EATST para los cables principales, y cable de cuadretes de 0,9 mm tipo EATST para los cables secundarios.

Se tenderá una red de cables y cajas de conexión para los emisores y otra para los receptores de los circuitos de vía

- Comunicaciones por cobre: los cables de 5 y 7 cuadretes se sustituyen por uno de 14 cuadretes tipo EATS-R en el primer empalme tras salir del túnel, de 0,9 mm.
- Comunicaciones de bloqueo: los mismos cables de 12 y 19 x 1,5 que hay actualmente instalados, tipo EATST.
- Comunicaciones de CTC: Aparte de ir sobre fibra, por el sistema de comunicaciones PDH, se tenderá un cable de 3 cuadretes tipo EATST de 0,9 para las comunicaciones de telemando. En este caso los cables irán directos a la nueva cabina.
- Energía: se tenderá un cable de 2 X 35 mm tipo RRFWZ1 As para la red de energía a 2.200 V. La entrada de energía a las cabinas desde el transformador reductor será por un cable tipo RZ1F3Z1-K(AS) ignífugo de la sección adecuada en mm<sup>2</sup> de acuerdo con la intensidad a conducir.

Si los cables se tienden fuera de túnel podrán ser tipo EAPSP.

#### 2.4.8. Cajas de conexiones y armarios de vía

Se instalarán cajas de conexiones para el tendido de los cables. En el caso de ser necesario, se proyectarán armarios de vía.

Todos estos elementos estarán normalizados para su uso en RAM, y estarán conectados a tierra con las picas correspondientes.

##### 2.4.8.1. Puestas a tierra

Se proyectará la puesta a tierra de los siguientes elementos:

- Recintos técnicos.

- Equipos de las instalaciones que deban estar puestos a tierra
- Instalaciones de seguridad
- Instalaciones de comunicaciones
- Sistema de energía.
- Pantallas de los cables, cuya prioridad de puesta a tierra primera es en la cabina.
- A las pantallas y armaduras de los cables no se les dará continuidad en campo. Un extremo deberá estar puesto a tierra y el otro aislado.
- Elementos metálicos marquesinas, cada 60 metros longitudinales
- Elementos metálicos transversales cada 8 metros.

En las cabinas se podrán proyectar dos sistemas de tierras. Uno para las instalaciones de seguridad y otros para los de comunicaciones, siempre que la tierra de uno no sea accesible por la del otro y no se puedan producir diferencias de potencial peligrosas para las personas.

Las partes metálicas del sistema de energía podrán conectarse a la red de tierras de las instalaciones de seguridad.

Todas las cajas de terminales, así como las cajas de sintonía de los circuitos de vía dispondrán de tomas de tierra individual.

#### **2.4.9. Pasos a Nivel**

Los pasos a nivel desaparecen en éste caso.

#### **2.4.10. Elaboración de documentación de las instalaciones y RAM**

Se presupuestará la entrega de la documentación final de la obra.

Así mismo se presupuestará la colaboración del contratista en la elaboración de los casos de seguridad.

En un anejo del proyecto de Control y Vigilancia se presupuestarán:

- Evaluador Independiente de RAMS de las Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones
- El evaluador independiente de software de seguridad

Las aplicaciones ferroviarias cumplirán la especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Según la norma UNE EN 50126

La responsabilidad primordial de evaluar, controlar y reducir los riesgos al mínimo corresponde al Administrador Ferroviario, por lo que es necesaria la figura del Evaluador Independiente de RAMS en el caso que se determinen cambios significativos de acuerdo con el Reglamento de Ejecución (UE) Nº 402/2013 de La Comisión de 30 de abril de 2013, relativo a la adopción de un Método Común de Seguridad (MCS) para la evaluación y valoración del riesgo

El Evaluador Independiente de RAMS de las Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones, coordinará la RAMS de las actuaciones de Infraestructura, Vía y Electrificación, así como con cualquier otra actividad que pueda incidir en la RAMS ferroviaria dentro de la actuación, de cualquier ruta que comience o finalice dentro del ámbito y de cualquier sistema relacionado.

El Procedimiento de Autorizaciones de Cambio en Instalaciones de Seguridad (DGSORRHH-DSC-PE-09-ACI), se considera que se encuentra incluido en la norma UNE-EN 50126 (apartado 6.6.3.5).

Los procedimientos y requisitos técnicos para el desarrollo del software de sistemas electrónicos programables para su uso en aplicaciones de control y protección del ferrocarril cumplirán la Norma UNE EN 50128.

El evaluador independiente de software de seguridad debe ser una figura independiente del proveedor o, a discreción del Administrador, ser parte de la organización del proveedor o de la del cliente, pero en todo caso independiente.

En este caso para permitir que Adif decida, si esta tarea es externa a la generación operativa de software, se concretará su valoración en el anejo de Vigilancia y Control de la Obra.

#### **2.4.11. Actuaciones complementarias a las instalaciones**

En el proyecto constructivo se incluirán las actuaciones complementarias y auxiliares necesarias para la puesta en servicio y explotación del tramo, si bien no representan actuaciones sobre el terreno, e incluyéndose las partidas necesarias en el presupuesto de acuerdo a la normativa vigente e instrucciones de ADIF, tales como:

- Plan de formación, que asegure a los técnicos que se responsabilicen de las tareas de mantenimiento de las instalaciones proyectadas, los conocimientos y habilidades necesarias para realizar sus funciones con total garantía.
- Para la puesta en servicio del tramo objeto del proyecto, según el protocolo de puestas en servicios de ADIF, basado en los requisitos reglamentarios especificados en el Reglamento del Sector Ferroviario, Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre de 2004.

#### **2.4.12. Estudio de seguridad y salud**

Se desarrollará el Estudio de Seguridad y Salud relativo al proyecto constructivo de instalaciones de seguridad y comunicaciones, el mismo servirá de base para realizar por el/los Contratista/s adjudicatario/s de la obra el/los Plan/Planes de Seguridad y Salud de las obras, de acuerdo con la normativa vigente.

Está compuesto por memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto sobre la seguridad y salud en los trabajos relativos a la actuación.

#### **2.4.13. Integración ambiental**

La situación ambiental del tramo ferroviario afectado por el estudio de instalaciones no se modifica con la ejecución de las obras que se incluyan en el mismo, por lo que no introduce nuevos elementos de impacto ambiental en el entorno, no siendo necesario su estudio.

No obstante, se desarrollará de un estudio de Integración Ambiental en el que se definen las consecuencias durante la ejecución de las obras previstas dentro del presente proyecto, en el entorno medioambiental, así como las medidas preventivas y correctoras necesarias.

Se trata de asegurar una correcta integración ambiental de las obras proyectadas durante la fase de ejecución de las mismas.

El contratista no obstante deberá desarrollar el Plan de Aseguramiento Ambiental.

#### **2.4.14. Gestión de residuos**

Se redactará el anejo de "Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición" (en adelante RCD) en cumplimiento del artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición", del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Excedentes de tierras de excavación.
- Materiales sobrantes de ejecución (hormigón, ladrillos, material cerámico, metal, madera, plástico, etc.).
- Envases y embalajes de productos y materiales (madera, papel-cartón, plástico y metal).

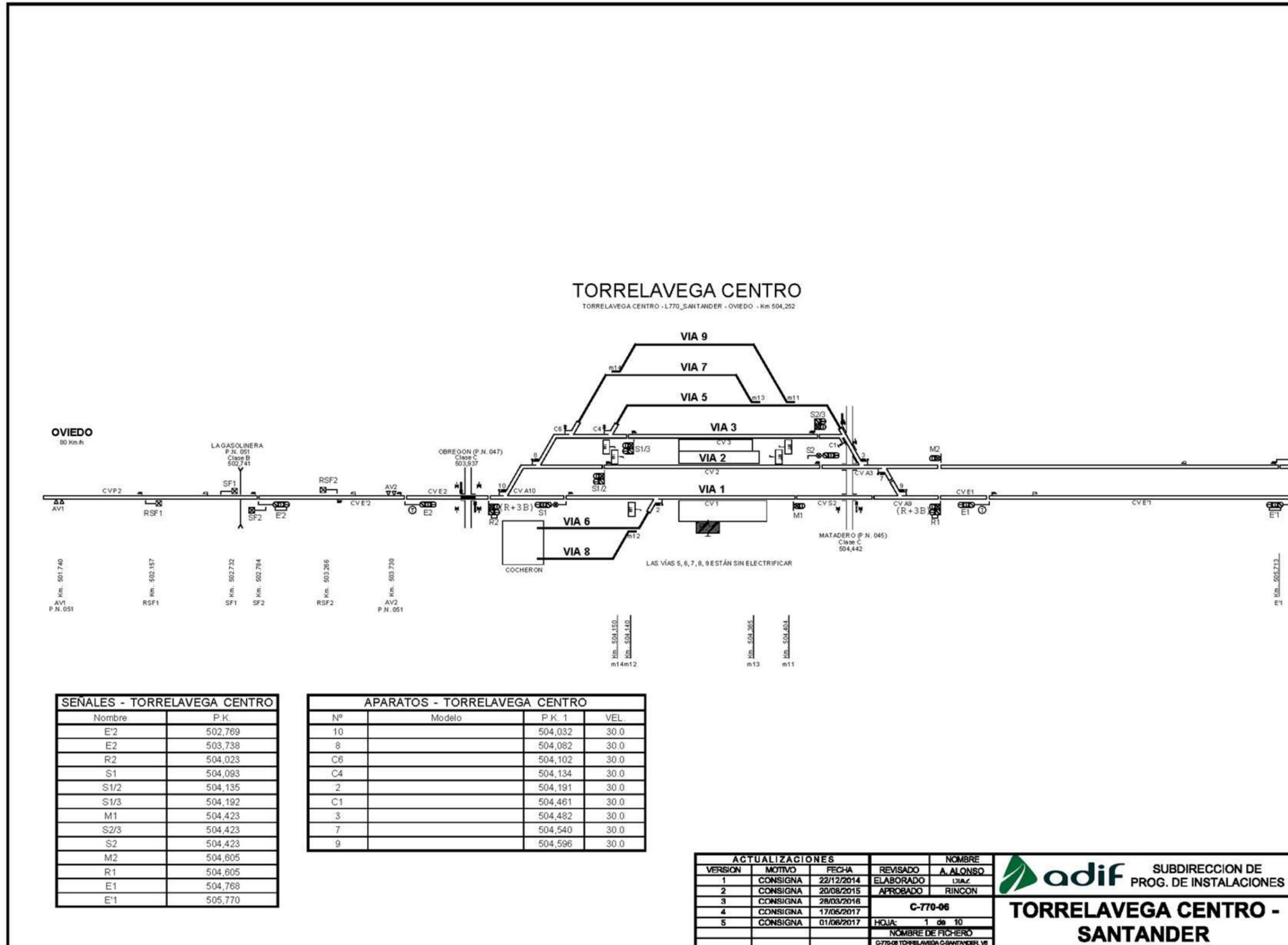
Así mismo, se proponen medidas generales para la prevención y la minimización de la generación de residuos que deberán ser concretadas por el contratista adjudicatario en el Plan de Gestión de RCD.

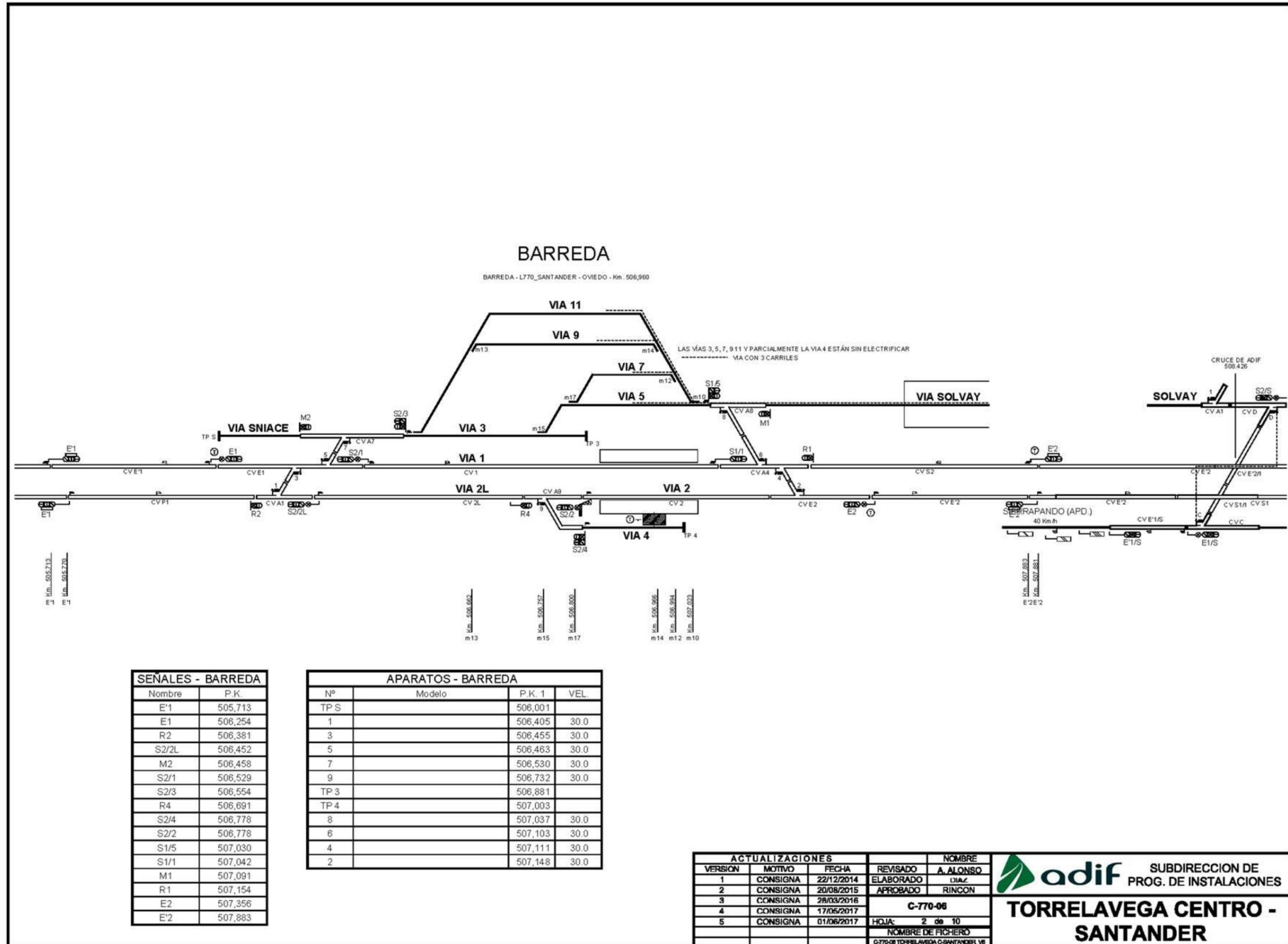
#### **2.4.15. Cumplimiento de la instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias del MFOM (ORDEN FOM/3317/2010)**

Se elaborará el Anejo que manifieste que el estudio de Instalaciones se encuentra dentro de los límites establecidos por la Orden FOM/3317/2010.

# APÉNDICE 1. PLANOS

# Explotación existente





| SEÑALES - BARREDA |         |
|-------------------|---------|
| Nombre            | P.K.    |
| E'1               | 505,713 |
| E1                | 506,254 |
| R2                | 506,381 |
| S2/2L             | 506,452 |
| M2                | 506,458 |
| S2/1              | 506,529 |
| S2/3              | 506,554 |
| R4                | 506,691 |
| S2/4              | 506,778 |
| S2/2              | 506,778 |
| S1/5              | 507,030 |
| S1/1              | 507,042 |
| M1                | 507,091 |
| R1                | 507,154 |
| E2                | 507,356 |
| E'2               | 507,883 |

| APARATOS - BARREDA |        |         |      |
|--------------------|--------|---------|------|
| Nº                 | Modelo | P.K. 1  | VEL. |
| TP S               |        | 506,001 |      |
| 1                  |        | 506,405 | 30.0 |
| 3                  |        | 506,455 | 30.0 |
| 5                  |        | 506,463 | 30.0 |
| 7                  |        | 506,530 | 30.0 |
| 9                  |        | 506,732 | 30.0 |
| TP 3               |        | 506,881 |      |
| TP 4               |        | 507,003 |      |
| 8                  |        | 507,037 | 30.0 |
| 6                  |        | 507,103 | 30.0 |
| 4                  |        | 507,111 | 30.0 |
| 2                  |        | 507,148 | 30.0 |

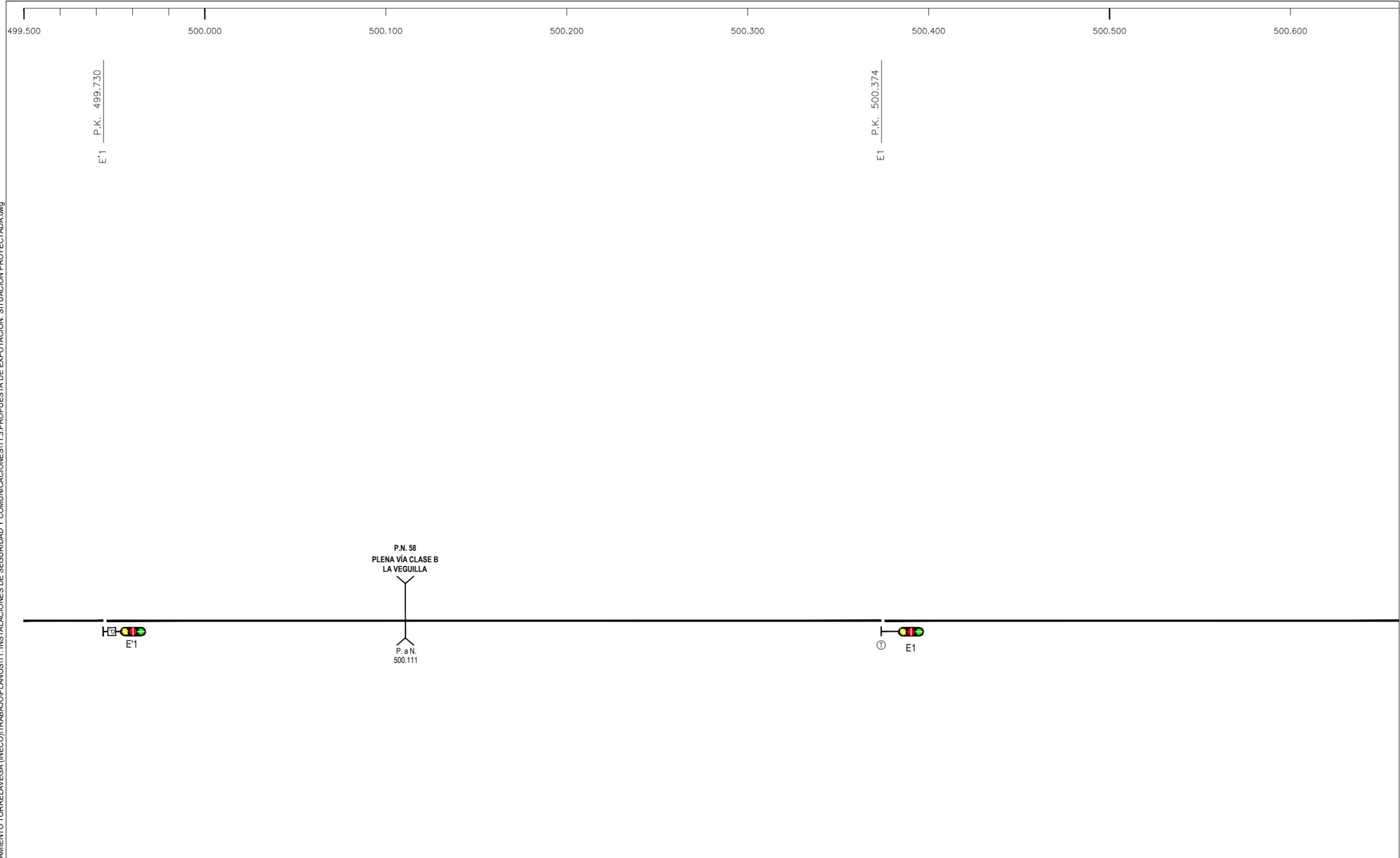
| ACTUALIZACIONES |          |            | NOMBRE                              |           |
|-----------------|----------|------------|-------------------------------------|-----------|
| VERSION         | MOTIVO   | FECHA      | REVISADO                            | A. ALONSO |
| 1               | CONSIGNA | 22/12/2014 | ELABORADO                           | LUJAZ     |
| 2               | CONSIGNA | 20/08/2015 | APROBADO                            | RINCON    |
| 3               | CONSIGNA | 28/03/2016 | C-770-06                            |           |
| 4               | CONSIGNA | 17/05/2017 |                                     |           |
| 5               | CONSIGNA | 01/06/2017 | HQJA:                               | 2 de 10   |
|                 |          |            | NOMBRE DE FICHERO                   |           |
|                 |          |            | C-770-06 TORRELAVEGA C-SANTANDER_V6 |           |

**adif** SUBDIRECCION DE  
PROG. DE INSTALACIONES

**TORRELAVEGA CENTRO -  
SANTANDER**

# Propuesta de explotación

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 56-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\PLANOS\11. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES\11.3.PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN PROYECTADA.dwg



NOTA 1: LA SITUACIÓN PROYECTADA DE EXPLOTACIÓN NO VARIA ANTES DEL P.K. 502.769 Y DESPUÉS DEL P.K. 505.712, CON RESPECTO A LA SITUACIÓN INICIAL.

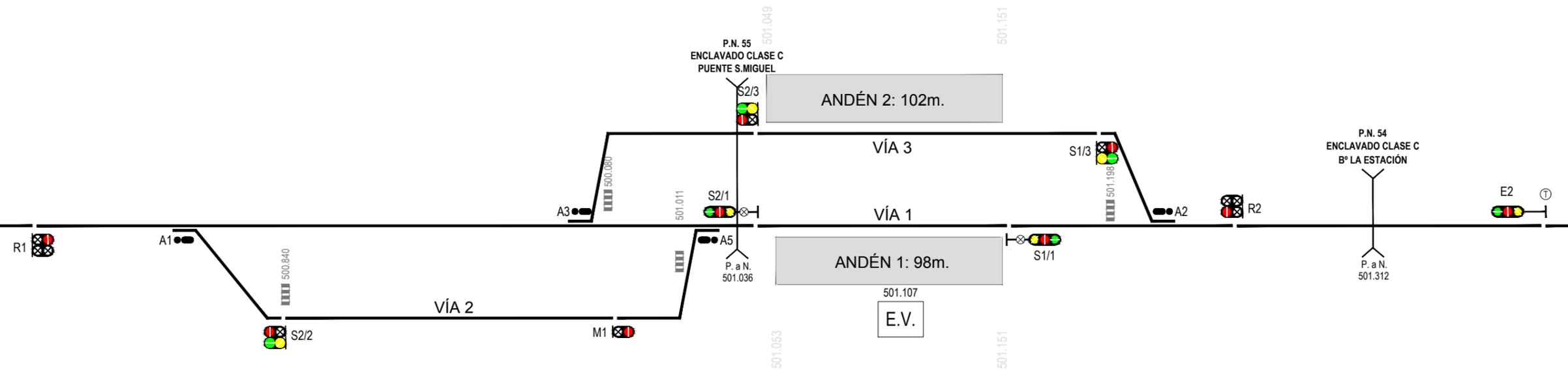
|   |   |   |   |                             |   |  |
|---|---|---|---|-----------------------------|---|--|
|  <b>MINISTERIO DE FOMENTO</b><br><small>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</small><br><small>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</small> | <b>TÍTULO PROYECTO:</b><br>ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA | <b>AUTOR DEL ESTUDIO:</b><br><br>D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ | <b>ESCALA ORIGINAL A3</b><br>S/E<br><small>NUMÉRICA   GRÁFICA</small> | <b>FECHA:</b><br>JUNIO 2019 | <b>Nº DE PLANO:</b><br>11.3               | <b>TÍTULO DE PLANO:</b><br>INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN PROYECTADA |
|   |   |   |   |                             | <small>Nº DE HOJA:</small><br>HOJA 1 DE 7 |  |

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 56-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\PLANOS\11. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES\11.3.PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN PROYECTADA.dwg

500.700 500.800 500.900 501.000 501.100 501.200 501.300 501.400

R1 P.K. 500.730  
 A1 P.K. 500.793  
 S2/2 P.K. 500.840  
 A3 P.K. 500.968  
 M1 P.K. 500.982  
 A5 P.K. 501.024  
 S2/1, S2/3 P.K. 501.045  
 S1/1 P.K. 501.153  
 S1/3 P.K. 501.192  
 A2 P.K. 501.240  
 R2 P.K. 501.253  
 E2 P.K. 501.387

### PUENTE SAN MIGUEL P.K. 501+107



NOTA 1: LA SITUACIÓN PROYECTADA DE EXPLOTACIÓN NO VARIA ANTES DEL P.K. 502.769 Y DESPUÉS DEL P.K. 505.712, CON RESPECTO A LA SITUACIÓN INICIAL.

|   |   |   |   |                             |   |  |
|---|---|---|---|-----------------------------|---|--|
|  <b>MINISTERIO DE FOMENTO</b><br><small>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</small><br><small>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</small> | <b>TÍTULO PROYECTO:</b><br>ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA | <b>AUTOR DEL ESTUDIO:</b><br><br>D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ | <b>ESCALA ORIGINAL A3</b><br>S/E<br><small>NUMÉRICA GRÁFICA</small> | <b>FECHA:</b><br>JUNIO 2019 | <b>Nº DE PLANO:</b><br>11.3               | <b>TÍTULO DE PLANO:</b><br>INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN PROYECTADA |
|   |   |   |   |                             | <small>Nº DE HOJA:</small><br>HOJA 2 DE 7 |  |

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 56-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\PLANOS\11. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES\11.3.PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN PROYECTADA.dwg

501.500 502.000 502.500 503.000 503.500

P.K. 502.522  
E'2

P.K. 503.000  
M4/M2

P.K. 503.424  
A22  
P.K. 503.430  
E2  
P.K. 503.445  
M1  
P.K. 503.450

P.K. 503.715  
M6

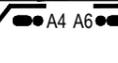
P.K. 503.735  
A2/R2

P.K. 503.785  
A4  
P.K. 503.794  
A6

VÍA 1

(CV E'2)

(CV E2)



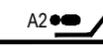
VÍA 24



(CV A22)



(CV A3)



(CV A2)

VÍA 22



INSTALACIONES PARA  
MANTENIMIENTO DE VÍA

NOTA 1: LA SITUACIÓN PROYECTADA DE EXPLOTACIÓN NO VARIA ANTES DEL P.K. 502.769 Y DESPUÉS DEL P.K. 505.712, CON RESPECTO A LA SITUACIÓN INICIAL.



SECRETARÍA DE ESTADO DE  
INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE  
Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL  
FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

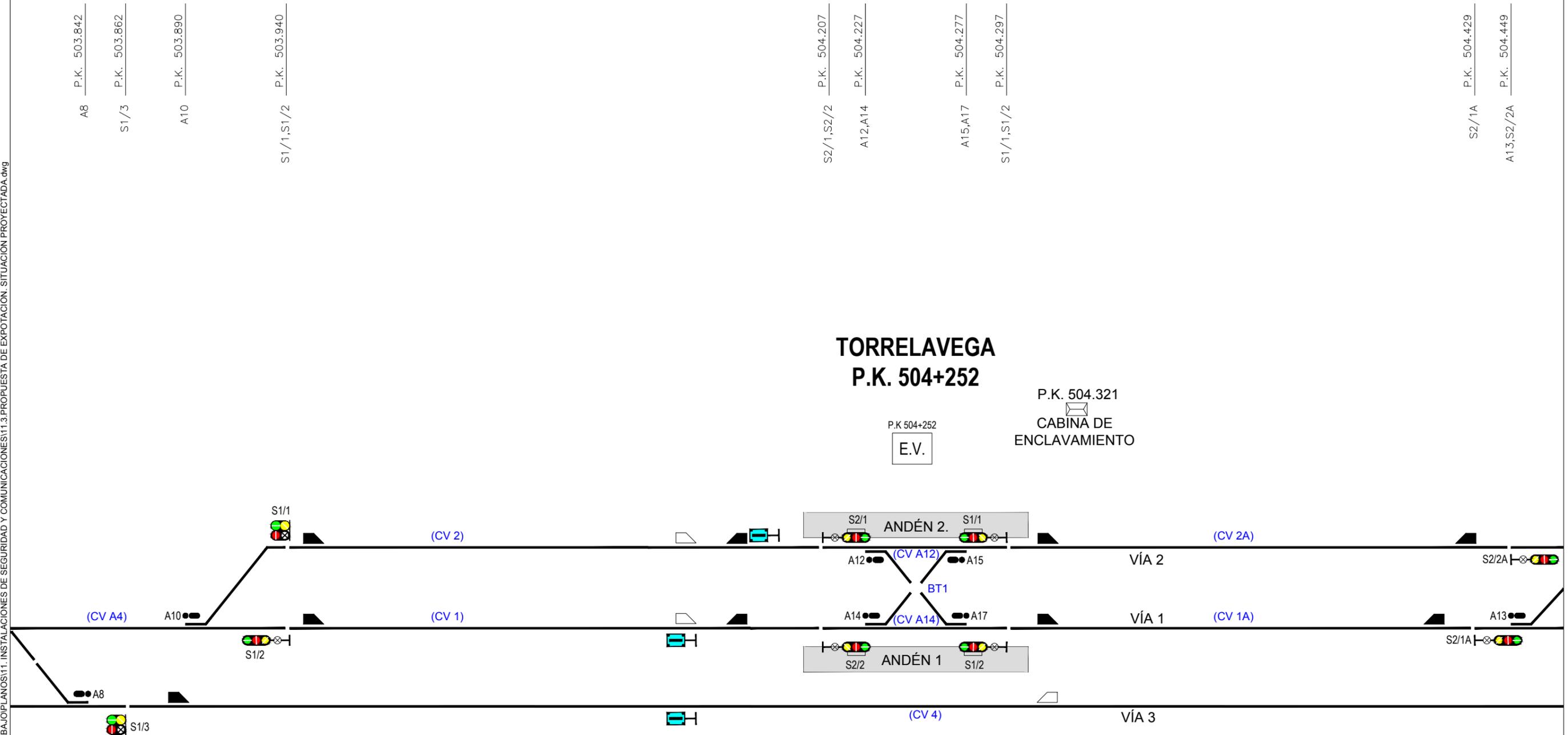
AUTOR DEL ESTUDIO:  
D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ

ESCALA ORIGINAL A3  
S/E  
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
JUNIO  
2019

Nº DE PLANO:  
11.3  
Nº DE HOJA:  
HOJA 3 DE 7

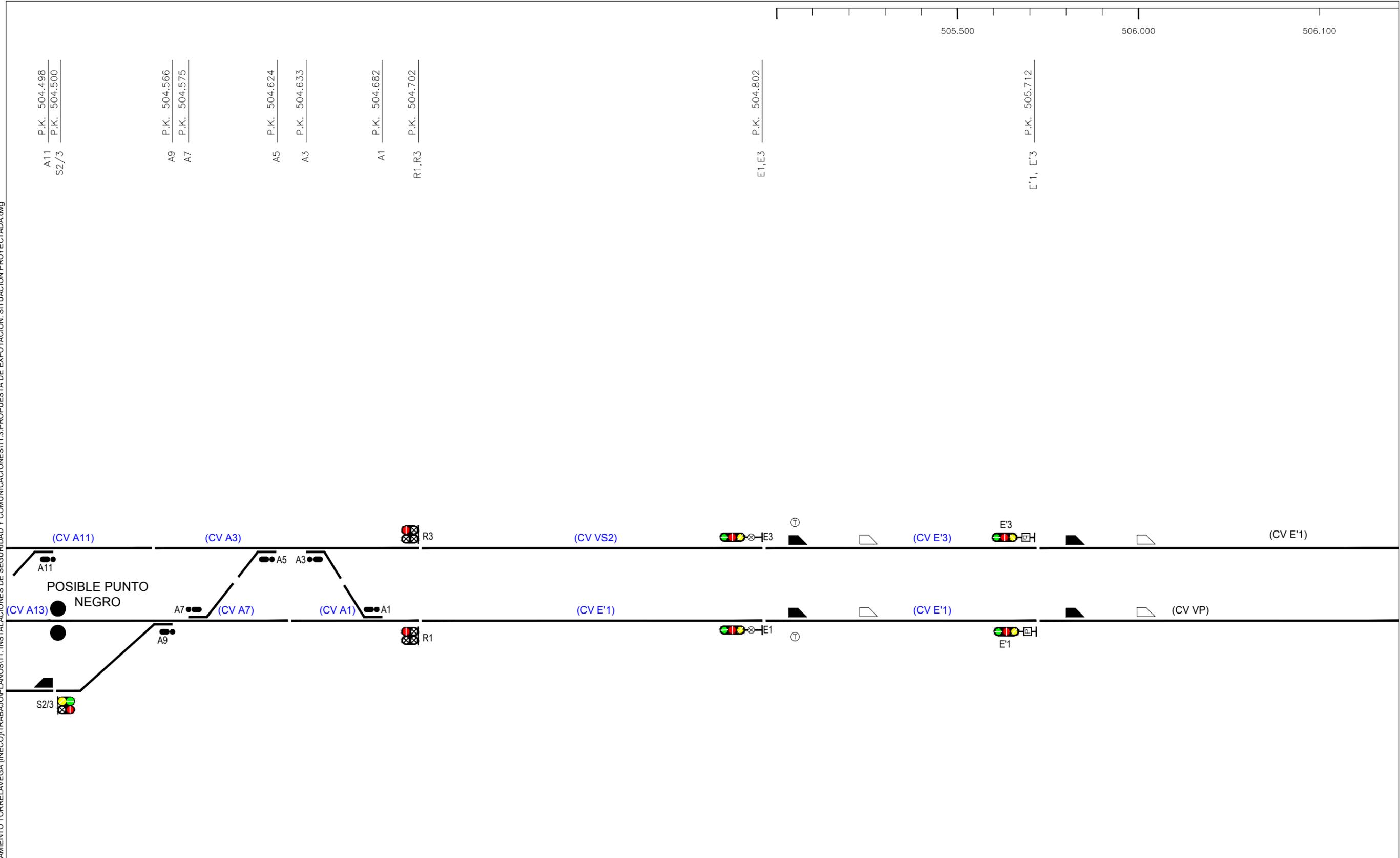
TÍTULO DE PLANO:  
INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES  
PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN  
SITUACIÓN PROYECTADA



NOTA 1: LA SITUACIÓN PROYECTADA DE EXPLOTACIÓN NO VARIA ANTES DEL P.K. 502.769 Y DESPUÉS DEL P.K. 505.712, CON RESPECTO A LA SITUACIÓN INICIAL.

|  |  |   |  |  |                                 |                                       |  |
|--|--|---|--|--|---------------------------------|---------------------------------------|--|
|  <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p> | <p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p> | <p>TÍTULO PROYECTO:</p> <p>ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA</p> | <p>AUTOR DEL ESTUDIO:</p>  <p>D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ</p> | <p>ESCALA ORIGINAL A3</p> <p>S/E</p> <p>NUMÉRICA   GRÁFICA</p> | <p>FECHA:</p> <p>JUNIO 2019</p> | <p>Nº DE PLANO:</p> <p>11.3</p>       | <p>TÍTULO DE PLANO:</p> <p>INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN PROYECTADA</p> |
|  |  |   |  |  |                                 | <p>Nº DE HOJA:</p> <p>HOJA 4 DE 7</p> |  |

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 56-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\PLANOS\11. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES\11.3.PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN PROYECTADA.dwg



NOTA 1: LA SITUACIÓN PROYECTADA DE EXPLOTACIÓN NO VARIA ANTES DEL P.K. 502.769 Y DESPUÉS DEL P.K. 505.712, CON RESPECTO A LA SITUACIÓN INICIAL.

|   |   |   |   |                             |   |  |
|---|---|---|---|-----------------------------|---|--|
|  <b>MINISTERIO DE FOMENTO</b><br><small>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</small><br><small>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</small> | <b>TÍTULO PROYECTO:</b><br>ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA | <b>AUTOR DEL ESTUDIO:</b><br><br>D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ | <b>ESCALA ORIGINAL A3</b><br>S/E<br><small>NUMÉRICA   GRÁFICA</small> | <b>FECHA:</b><br>JUNIO 2019 | <b>Nº DE PLANO:</b><br>11.3               | <b>TÍTULO DE PLANO:</b><br>INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN PROYECTADA |
|   |   |   |   |                             | <small>Nº DE HOJA:</small><br>HOJA 5 DE 7 |  |

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 56-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\PLANOS\11. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES\11.3.PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN PROYECTADA.dwg

506.200 506.300 506.400 506.500 506.600 506.700 506.800 506.900

A108 P.K. 506.100

E1 P.K. 506.254

E1, R2 P.K. 506.381

A1 P.K. 506.405

A3 P.K. 506.460  
A5, M2 P.K. 506.468

S2/1 P.K. 506.513  
A7 P.K. 506.516

S2/3 P.K. 506.539

m11 P.K. 506.645

m13 P.K. 506.663

m15 P.K. 506.757

S2/4 P.K. 506.777

S2/2 P.K. 506.778

m17 P.K. 506.800

VÍA 11

VÍA 9

VÍA 7

VÍA 5

VÍA 3

VÍA 1

VÍA 2

VÍA 4 (CV 4)

**BARREDA**  
**P.K. 506+960**

(CV VP)

(CV A3)

(CV A7)

(CV 2L)

(CV A9)

NOTA 1: LA SITUACIÓN PROYECTADA DE EXPLOTACIÓN NO VARIA ANTES DEL P.K. 502.769 Y DESPUÉS DEL P.K. 505.712, CON RESPECTO A LA SITUACIÓN INICIAL.

S2/2L P.K. 506.461

R4 P.K. 506.697

A9 P.K. 506.732

S2/4 P.K. 506.777

S2/2 P.K. 506.778



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA

AUTOR DEL ESTUDIO:  
D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ



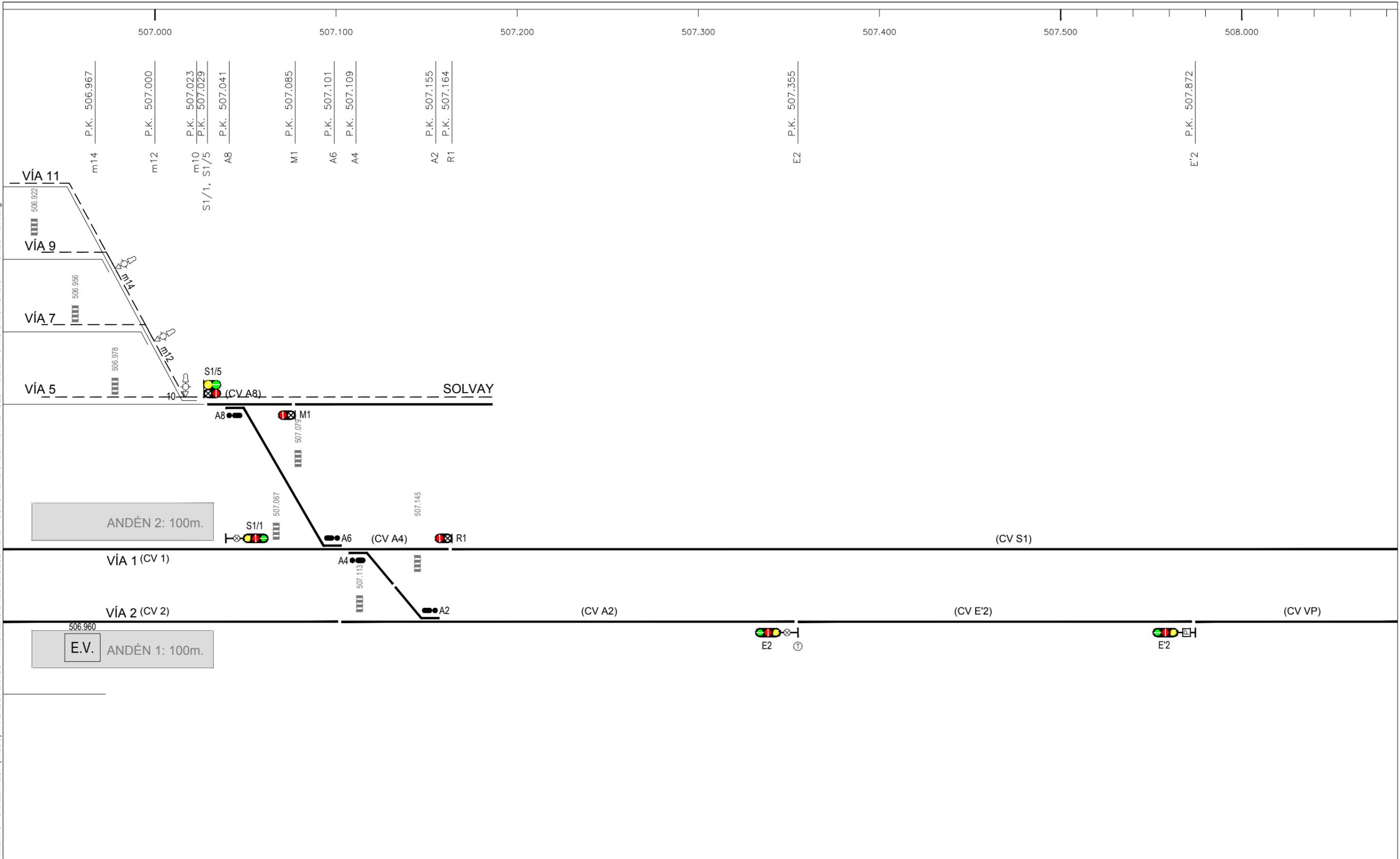
ESCALA ORIGINAL A3  
S/E  
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
JUNIO 2019

Nº DE PLANO:  
11.3  
Nº DE HOJA:  
HOJA 6 DE 7

TÍTULO DE PLANO:  
INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN PROYECTADA

Z:\PROYECTOS 2018\F-2018 56-SOTERRAMIENTO TORRELAVEGA (INECO)\TRABAJO\PLANOS\11. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES\11.3.PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN PROYECTADA.dwg



NOTA 1: LA SITUACIÓN PROYECTADA DE EXPLOTACIÓN NO VARIA ANTES DEL P.K. 502.769 Y DESPUÉS DEL P.K. 505.712, CON RESPECTO A LA SITUACIÓN INICIAL.

|   |   |  |  |                                 |                                       |  |
|---|---|--|--|---------------------------------|---------------------------------------|--|
|  <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p> <p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p> | <p>TÍTULO PROYECTO:</p> <p>ESTUDIO INFORMATIVO DEL SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL EN TORRELAVEGA</p> | <p>AUTOR DEL ESTUDIO:</p>  <p>D. ALBERTO JAVIER GONZÁLEZ SAN JOSÉ</p> | <p>ESCALA ORIGINAL A3</p> <p>S/E</p> <p>NUMÉRICA   GRÁFICA</p> | <p>FECHA:</p> <p>JUNIO 2019</p> | <p>Nº DE PLANO:</p> <p>11.3</p>       | <p>TÍTULO DE PLANO:</p> <p>INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN PROYECTADA</p> |
|   |   |  |  |                                 | <p>Nº DE HOJA:</p> <p>HOJA 7 DE 7</p> |  |